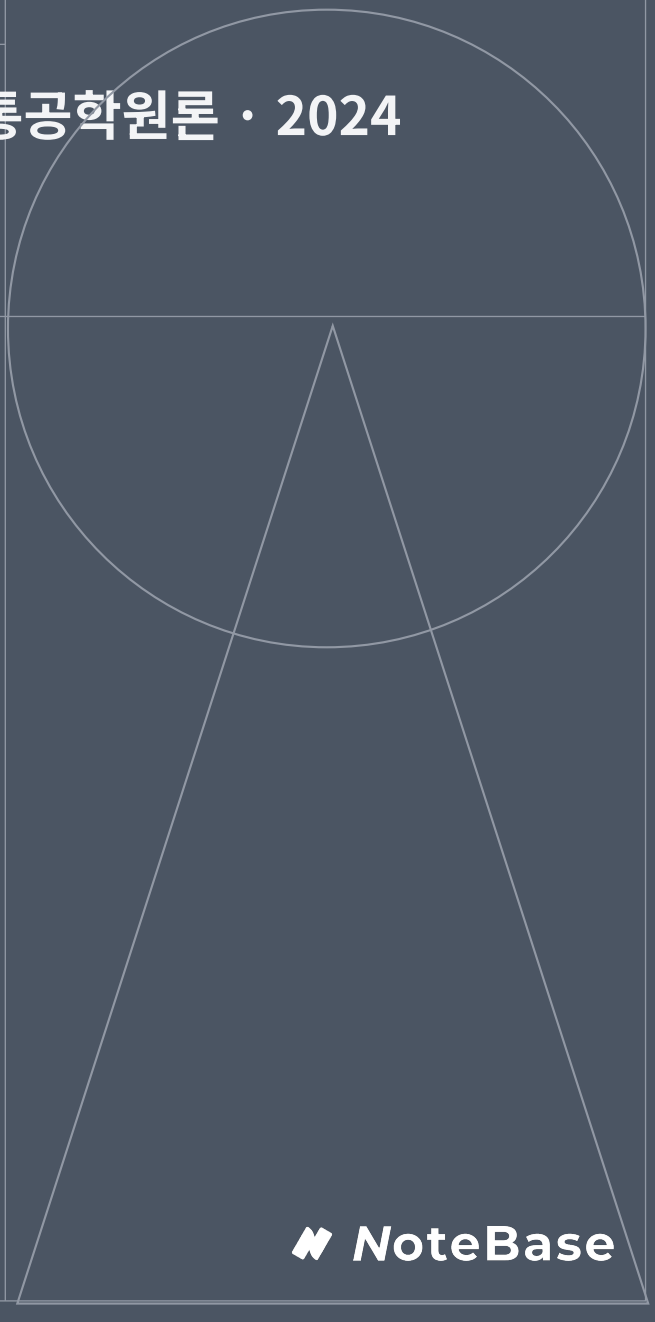
기출OX 해설집

공무원/경찰/경력채용 · 교통공학원론 · 2024



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/경찰/경력채용 · 교통공학원론 · 2024

공무원/경찰/경력채용 · 교통공학원론 · 2024

문 1. 도로의 기능별 특성에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

① 주간선도로는 고속도로와 보조간선도로를 연결하는 도로로서 지역 간 또는 도시 간의 통과교통을 처리한다.

② 보조간선도로는 주간선도로와 집산도로를 연결하는 도로로서 이동성을 주기능으로 갖고 있다.

③ 집산도로는 간선도로와 국지도로 사이의 교통을 처리하고 일반국도의 대부분이 여기에 해당한다.

④ 국지도로는 주거단지 등의 주요 교통유발지역에 인접한 도로로서 주로 접근성을 갖고 있으며, 이용자들은 목적지에 접근하여 보행단계로 전환하는 경우가 많다.

정답 3번

간단한 해설

집산도로는 간선도로와 국지도로 사이의 교통을 모으고 분산한다. ③의 일반국도 분류는 잘못되었으며, 일반국도는 주로 **주간선·보조간선 기능**을 담당한다.

선지별 해설

① O: 주간선도로는 도로망의 주요 축으로서 고속도로 및 보조간선도로와 연결되고, 지역 간·도시 간의 장거리 통과교통을 처리한다. 개별 토지로의 접근보다는 **높은 이동성**을 중시하는 기능이다.

② O: 보조간선도로는 주간선도로의 기능을 보완하면서 집산도로에서 모인 교통을 상위 도로망으로 연결한다. 국지도로처럼 개별 건물에 직접 접근하는 기능보다 **이동 기능을 중심**으로 한다.

③ X: 집산도로가 간선도로와 국지도로 사이에서 교통을 모으고 분산한다는 부분은 맞다. 그러나 일반국도의 대부분을 집산도로로 보는 부분은 틀리다. 일반국도는 국가 간선도로망을 구성하며, 기능별 구분에서는 **주간선도로 또는 보조간선도로**에 대응한다. 집산도로는 주로 지방도·시도·군도·구도 등에서 해당 기능을 담당한다.

④ O: 국지도로는 주거지 등 개별 교통발생·도착 지점에 대한 **직접 접근**을 주된 기능으로 한다. 장거리 통과교통 처리보다는 목적지 인근까지 연결하는 역할이 크므로, 이용자가 차량에서 내려 보행으로 목적지에 도달하는 통행의 마지막 단계와 밀접하다.

NoteBase

문 2. 교통계획 수립을 위한 조사에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

① 현황조사는 어떤 지역의 장래상황을 예측하는 기준이 되는 현재상황을 파악하기 위해서 행해진다.

② 가구면접조사의 목적은 기종점, 통행목적, 통행시간 및 통행수단을 비롯하여 가구 구성원의 특성을 파악하기 위한 것이다.

③ 교통시설 자료조사에는 도로 및 가로, 주요 교통통제설비, 주차시설, 폐쇄선(Cordon line) 조사, 검사선(Screen line) 조사가 포함된다.

④ 지점속도는 도로상의 한 지점을 통과하는 차량들의 순간속도를 속도계를 이용하여 직접 관측한 속도이다.

정답 3번

간단한 해설

폐쇄선·검사선 조사는 **교통시설의 현황이 아니라 통과 교통량·통행을 파악하는 조사**이다. 이를 교통시설 자료조사에 포함한 ③이 적절하지 않다.

선지별 해설

① (O) 현황조사는 **현재의 교통·지역 여건을 파악**하여 계획의 출발점을 정하는 조사이다. 현재의 통행량과 토지이용 등을 알아야 장래의 변화를 예측하고 대안을 비교할 수 있다.

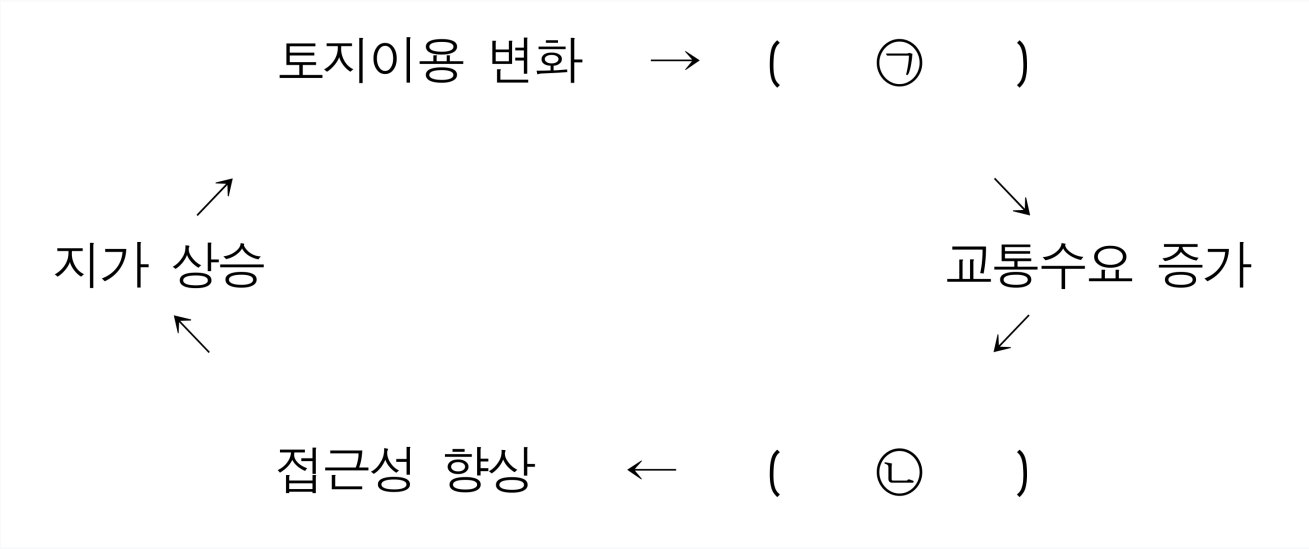
② (O) 가구면접조사는 **가구·개인 특성과 실제 통행행태**를 연결하여 파악한다. 통행의 출발지와 도착지, 목적, 시간, 수단 등의 자료는 통행수요 분석의 기초가 된다.

③ (X) 도로·가로, 교통통제설비, 주차시설은 교통시설 자료조사의 대상이다. 그러나 **폐쇄선·검사선 조사는 선을 통과하는 교통량이나 통행을 조사**하는 것으로, 시설의 현황을 조사하는 항목과 구별해야 한다. 폐쇄선은 조사구역 경계를 드나드는 교통을, 검사선은 구역 내부를 가르는 선을 넘는 교통을 파악한다.

④ (O) 지점속도는 **특정 지점을 지나는 순간의 속도**이다. 속도측정장비 등으로 관측하며, 일정 구간 전체의 거리와 소요시간으로 구하는 구간 평균속도와 구별된다.

NoteBase

문 3. 다음은 토지이용과 교통의 순환관계를 도식화한 것이다. ㉠, ㉡에 들어갈 내용으로 가장 적절한 것은?



① ㉠ 통행발생량 감소 ㉡ 교통시설 축소

② ㉠ 통행발생량 감소 ㉡ 교통시설 확충

③ ㉠ 통행발생량 증가 ㉡ 교통시설 축소

④ ㉠ 통행발생량 증가 ㉡ 교통시설 확충

정답 4번

간단한 해설

제시된 순환은 토지이용 변화로 **통행발생량이 증가**하고, 증가한 교통수요에 대응한 **교통시설 확충**으로 접근성이 향상되는 흐름이다. 따라서 ㉠은 통행발생량 증가, ㉡은 교통시설 확충이다.

도식 해설

㉠ **통행발생량 증가:** 그림은 개발·활동 증가를 수반하는 토지이용 변화가 이동을 더 많이 발생시켜 교통수요 증가로 이어지는 순환을 나타낸다. 따라서 토지이용 변화와 교통수요 증가 사이에는 통행발생량 증가가 들어간다.

㉡ **교통시설 확충:** 늘어난 수요에 대응하여 교통시설을 확충하면 이동 여건이 개선되어 접근성이 향상될 수 있다. 그림에서는 이 접근성 향상이 지가 상승과 추가적인 토지이용 변화로 연결되어 순환한다.

완성된 흐름: 토지이용 변화 → 통행발생량 증가 → 교통수요 증가 → 교통시설 확충 → 접근성 향상 → 지가 상승 → 토지이용 변화. 이는 제시된 발전 순환의 개념도이며, 모든 토지이용 변화가 반드시 통행량을 늘리거나 모든 시설 확충이 지가를 높인다는 보편 법칙은 아니다. 따라서 빈칸의 연결에 맞는 조합은 ④이다.

NoteBase

문 4. 평면곡선부에 설치하는 완화곡선에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

① 설계속도가 40km/h 이상인 도로의 평면곡선부에는 완화곡선을 설치하여야 한다.

② 평면곡선부를 주행하는 자동차에 대한 원심력을 점차적으로 변화시켜 일정한 주행속도 및 주행궤적을 유지시킨다.

③ 평면곡선부에서 확폭이 필요한 경우 평면곡선부의 확폭된 폭과 표준횡단의 폭을 자연스럽게 접속할 수 있도록 한다.

④ 원곡선의 시작점과 끝점에서 꺾어진 형상을 시각적으로 원활하게 보이도록 한다.

정답 1번

간단한 해설

완화곡선의 의무 설치 기준은 설계속도 **60 km/h 이상**이다. 완화곡선은 곡률을 서서히 변화시켜 횡방향 힘, 확폭 접속과 선형의 시각적 변화를 원활하게 한다.

선지별 해설

① X: 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 제23조제1항의 완화곡선 설치 기준은 설계속도 **시속 60 km 이상**이지 40 km 이상이 아니다. 60 km/h 미만인 도로에서는 같은 조의 완화구간을 두어 편경사나 확폭을 접속하는 규정과 구별해야 한다. 완화곡선은 곡률을 변화시키는 선형이고, 완화구간은 편경사·폭 등의 변화를 원활하게 이어 주는 구간이다.

② O: 직선에서 원곡선으로 바로 들어가면 같은 속도에서도 필요한 횡방향 가속도가 급격히 변한다. 완화곡선은 반지름과 곡률을 점진적으로 변화시켜 **횡방향 힘의 급변을 줄이고** 조향과 주행궤적을 원활하게 한다. 이는 일정한 속도로 안정적으로 주행하도록 돕는다는 뜻이며 속도를 자동으로 고정한다는 의미는 아니다.

③ O: 곡선부에서 차량의 주행궤적을 확보하려고 차로를 넓히는 경우, 표준 폭에서 넓어진 폭으로 갑자기 바꾸지 않고 완화구간에 걸쳐 서서히 접속한다. 완화곡선 구간은 이러한 확폭의 점진적인 변화를 배치하는 데 이용된다.

④ O: 곡률이 없는 직선과 일정한 곡률의 원곡선이 직접 연결되면 운전자에게 선형이 급격히 굽어 보일 수 있다. 완화곡선은 곡률을 연속적으로 변화시켜 시작·끝 부분의 **시각적 연속성**을 개선한다. 여기서 꺾여 보인다는 것은 접선 방향이 실제로 불연속이라는 뜻과는 구별된다.

NoteBase

문 5. 경제성 평가 및 분석기법에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

① NPV(순현재가치법)는 현재가치로 환산된 장래의 연도별 편익의 합계에서 현재가치로 환산된 장래의 연도별 비용의 합계를 뺀 값이다.

② NPV = 0, B/C< 1 일 때의 할인율을 내부수익률(IRR)이라고 한다.

③ 경제성 평가란 교통계획안의 경제적 타당성을 분석하고, 타당성이 있는 대안들 중에서도 가장 경제성이 높은 대안을 선정하는 과정이다.

④ B/C ratio(편익/비용비)가 1보다 크면 경제성이 있다고 판단한다.

정답 2번

간단한 해설

내부수익률은 **NPV가 0이 되는 할인율**이다. 같은 기준으로 산정한 편익과 비용의 현재가치가 같아지므로, 비용 현재가치가 양수이면 **B/C = 1**이다.

선지별 해설

① O: 순현재가치는 분석 기간의 편익과 비용을 같은 기준시점으로 할인한 뒤, **편익 현재가치 합계에서 비용 현재가치 합계를 뺀 값**이다. 현재가치로 환산해야 서로 다른 연도의 금액을 일관되게 비교할 수 있다.

② X: 내부수익률은 **순현재가치를 0으로 만드는 할인율**이다. 동일한 편익·비용 범위와 할인율을 적용하고 비용 현재가치가 양수라면, 이때 두 현재가치 합계가 같으므로 B/C는 1이다. B/C가 1보다 작다는 조건은 잘못되었다.

③ O: 경제성 평가는 대안의 편익과 비용을 비교하여 타당성을 판단하고, 경제적 성과를 고려한 대안 선택에 활용하는 과정이다. 대안 간 규모가 다르면 B/C 크기만으로 순위를 정하지 않고 순현재가치나 증분 분석 등도 검토해야 한다.

④ O: B/C가 1보다 크면 편익의 현재가치가 비용의 현재가치보다 크므로, 해당 분석 조건에서 경제성이 있는 것으로 판단한다. 이는 경제성 지표상의 판단이며, 예산·환경·정책적 적합성 등 사업 결정의 모든 조건이 자동 충족된다는 뜻은 아니다.

따라서 내부수익률에서 B/C가 1보다 작다고 한 ②가 가장 적절하지 않다.

NoteBase

문 6. 다음은 「도로교통법」상 안전표지의 종류에 관한 설명이다. ㉠~㉢에 해당하는 내용으로 가장 적절하게 짝지어진 것은?

안전표지의 종류에는 도로상태가 위험하거나 도로 또는 그 부근에 위험물이 있는 경우에 필요한 안전조치를 할 수 있도록 이를 도로사용자에게 알리는 (㉠), 도로교통의 안전을 위하여 각종 제한·금지 등의 규제를 하는 경우에 이를 도로사용자에게 알리는 (㉡), 도로의 통행방법·통행구분 등 도로교통의 안전을 위하여 필요한 지시를 하는 경우에 도로사용자에게 이를 따르도록 알리는 (㉢) 등이 있다.

① ㉠ 주의표지 ㉡ 규제표지 ㉢ 안내표지

② ㉠ 안내표지 ㉡ 주의표지 ㉢ 지시표지

③ ㉠ 안내표지 ㉡ 지시표지 ㉢ 주의표지

④ ㉠ 주의표지 ㉡ 규제표지 ㉢ 지시표지

정답 4번

공통 해설

도로상태나 위험물을 알려 필요한 안전조치를 하도록 하는 것은 **주의표지**, 각종 제한·금지 등의 규제를 알리는 것은 **규제표지**, 통행방법·통행구분 등 필요한 지시에 따르도록 알리는 것은 **지시표지**이다.

도로교통법 시행규칙 제8조(안전표지)
①법 제4조제1항에 따른 안전표지는 다음 각 호와 같이 구분한다. <개정 2019.6.14>
1. 주의표지 도로상태가 위험하거나 도로 또는 그 부근에 위험물이 있는 경우에 필요한 안전조치를 할 수 있도록 이를 도로사용자에게 알리는 표지
2. 규제표지 도로교통의 안전을 위하여 각종 제한 · 금지 등의 규제를 하는 경우에 이를 도로사용자에게 알리는 표지
3. 지시표지 도로의 통행방법 · 통행구분 등 도로교통의 안전을 위하여 필요한 지시를 하는 경우에 도로사용자가 이에 따르도록 알리는 표지

NoteBase

문 7. 고속도로 본선 제어의 목적으로 가장 적절하지 않은 것은?

① 인접한 간선도로의 혼잡 완화

② 혼잡 시 추돌사고의 가능성 감소

③ 고속도로 용량을 효과적으로 이용하기 위해 우회도로로 유도

④ 돌발상황을 관리하여 혼잡 완화

정답 1번

간단한 해설

본선 제어는 **고속도로 본선의 안전 확보와 교통류 개선**을 위한 것이다. 인접 간선도로의 혼잡 완화를 직접적인 목적으로 제시한 ①이 가장 적절하지 않다.

핵심 풀이

고속도로 본선 제어의 직접적인 대상은 **고속도로 본선의 안전과 교통류**이다.

① X: 인접 간선도로 자체의 혼잡 완화는 본선 제어의 직접적인 목적과 구별된다. 오히려 우회교통이 간선도로에 집중될 수 있으므로 이를 완화하려면 간선도로 신호 등과의 연계 관리가 필요하다.

② O: 혼잡·정체 정보를 미리 알리고 속도나 차로 이용을 조절하여 급감속과 추돌 위험을 줄인다.

③ O: 본선에 교통수요가 집중되면 **적절한 우회경로 안내**로 교통량을 분산하여 가용 용량을 효율적으로 사용할 수 있다.

④ O: 돌발상황을 신속히 관리하여 본선의 혼잡을 완화한다.

NoteBase

문 8. 4단계 교통수요 예측모형에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

① 통행발생(Trip generation) 예측 방법으로 사용되는 회귀모형의 적합도를 판단할 수 있는 결정계수(R^2)의 값이 1에 가까울수록 설명력이 높음을 의미한다.

② 통행분포(Trip distribution) 모형은 존(Zone) 상호간의 교차 통행량을 예측하는 것으로서 존 간 소요시간, 비용 등을 산출할 때에는 존의 중심(Zone centroid)을 기준으로 한다.

③ 수단분담(Modal split) 모형으로는 프로빗모형, 로짓모형 등이 있다.

④ 통행배정(Traffic assignment) 모형 중 중력모형이 가장 널리 이용되는 모형이다.

정답 4번

간단한 해설

중력모형은 통행배정이 아니라 통행분포 단계에서 사용하는 모형이다. 통행분포는 어느 존으로 얼마나 이동하는지, 통행배정은 그 통행이 어느 경로를 이용하는지 예측한다.

선지별 해설

① O: 통상적인 회귀분석에서 결정계수 $\mathbf{R^2}$는 관측된 종속변수의 변동을 모형이 설명하는 정도를 나타낸다. 1에 가까울수록 표본 내 적합도와 설명력이 높다는 뜻이다. 다만 이것만으로 인과관계나 미래 자료에 대한 예측력이 보장되는 것은 아니다.

② O: 통행분포 단계에서는 각 존에서 발생·도착하는 통행을 연결하여 **존 간 기종점 통행량**을 구한다. 집계적인 존 기반 모형은 존을 대표하는 중심점과 연결로를 이용하여 존 간 통행시간·비용을 산정하며, 중심점이 반드시 도형의 기하학적 중심이어야 하는 것은 아니다.

③ O: 수단분담은 승용차·버스·철도 등 어떤 교통수단을 선택할지 예측하는 단계이다. **로짓·프로빗 모형**은 수단별 효용과 선택확률을 연결하는 대표적인 이산선택 모형이다.

④ X: 중력모형은 존의 통행발생·도착 규모와 존 간 통행저항을 이용하는 **통행분포 모형**이다. 통행배정은 기종점 통행량을 실제 경로와 도로망에 배분하는 단계로, 전량배정법이나 사용자균형배정법 등이 사용된다.

NoteBase

문 9. 교통신호기 제어방식에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

① 고정식(Fixed time mode) 신호는 교통량의 시간별 변동을 예측할 수 있거나 포화상태가 빈번한 교차로에 적합하다.

② 교통감응식(Actuated mode) 신호는 독립교차로제어에는 적용할 수 없고 연동제어에서만 적용할 수 있으며, 고정식 신호에 보완적으로 활용되기도 한다.

③ 시간제어식(Time of day mode) 신호는 신호시간을 미리 준비해 두고 해당 교통특성 발생 시 적용한다.

④ 교통대응식(Traffic responsive control mode) 신호는 실시간 교통상황에 따라 신호시간을 제공하는 제어방법이다.

정답 2번

간단한 해설

교통감응식 신호는 실제 검지 수요에 따라 신호를 조절하므로 **독립교차로와 연동체계 모두에 적용**할 수 있다. 독립교차로에는 적용할 수 없다는 제한이 잘못되었다.

선지별 해설

① O: 고정식은 미리 정한 주기와 녹색시간 등의 계획을 반복 적용한다. 교통량의 시간대별 변화가 규칙적이면 그에 맞는 계획을 준비할 수 있고, 각 접근로에 수요가 계속 존재하는 포화 상태에서는 불필요한 현시를 생략하는 감응제어의 이점이 작아질 수 있다. 다만 포화 교차로의 모든 문제를 고정식이 해결한다는 뜻은 아니다.

② X: 교통감응식은 검지된 차량·보행자 수요에 따라 현시 호출, 녹색 연장·종료 등을 조절하며 **독립교차로에도 적용할 수 있다**. 특히 수요가 불규칙한 독립교차로에 전감응제어를 적용할 수 있고, 연동 신호의 틀 안에서 감응 기능을 병용할 수도 있다. 따라서 연동제어에만 사용할 수 있다는 제한이 틀렸다.

③ O: 시간제어식은 출퇴근·비첨두 등 반복되는 시간대의 교통특성에 맞추어 신호계획을 미리 작성하고 **정해진 시각표**에 따라 전환한다. 해당 교통특성이 발생할 것으로 예상한 시간대에 계획을 적용하는 방식으로, 실시간 검지값이 직접 전환을 결정하는 교통대응식과 구별된다.

④ O: 교통대응식은 검지기로 얻은 현재 교통량·점유율 등의 상태를 반영하여 적합한 신호계획을 적용한다. 미리 작성한 계획 중 하나를 실시간 교통상태에 따라 선택하는 방식도 포함되므로, 반드시 매 순간 모든 신호시간을 새로 최적화한다는 뜻은 아니다.

NoteBase

문 10. 교통통제 및 체계관리에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

① 일방통행도로의 장점으로는 용량 증대, 안전성 향상, 평균통행속도의 증가 등이 있다.

② 교차로의 회전통제방법으로는 보호 회전신호를 사용하는 방법, 회전을 금지시키는 방법, 비보호 회전 방법 등이 있다.

③ 속도제한구간의 설치여부와 제한속도값을 결정하는 데 있어서는 도로의 기하구조와는 관계없이 사고의 빈도, 종류, 원인 및 사고의 심각도만을 중심으로 검토해야 한다.

④ 노상주차의 허용여부를 결정하는 데 있어서는 교통소통과 주차, 도로용량, 교통사고, 도심지 업무에의 영향, 긴급차량 이용공간, 승하차 및 하역구역 등의 사항을 고려해야 한다.

정답 3번

간단한 해설

속도제한은 사고의 빈도와 심각도뿐 아니라 **곡선·경사·시거 등 도로 기하구조**와 주변 이용 환경을 함께 고려해야 한다. 사고 자료만으로 결정하는 것은 적절하지 않다.

선지별 해설

① O: 일방통행은 대향교통과 회전 상충을 줄이고 차로 운영과 신호 연동을 단순화하여 용량·통행속도·안전성 향상에 기여할 수 있다. 다만 모든 현장에서 안전성이 자동으로 높아지는 것은 아니며, 속도 상승·우회거리·보행자 영향까지 검토해야 한다.

② O: 회전차량에 별도 통행권을 주는 보호 회전, 특정 회전을 허용하지 않는 회전 금지, 상충 차량 등에 양보하면서 회전하는 비보호 방식 등이 있다. 회전수요와 상충·시거·사고 위험 등을 고려하여 선택한다.

③ X: 제한속도와 적용 구간을 정할 때에는 사고 이력뿐 아니라 **도로의 기하구조와 주행 환경**도 함께 검토해야 한다. 곡선·경사·시거·폭원, 주변 토지이용과 보행자 활동 등이 안전한 속도 판단에 영향을 주므로 도로 구조와 무관하다는 설명은 잘못이다.

④ O: 노상주차는 접근 편의를 높이는 반면, 통행 공간과 시거를 줄이거나 차량 진출입 상충을 만들 수 있다. 따라서 교통소통·용량·사고 위험뿐 아니라 업무시설 접근, 긴급차량 통행, 승하차와 화물 하역 공간 등의 요구를 종합적으로 고려해야 한다.

따라서 속도제한 결정에서 도로 기하구조를 배제한 ③이 가장 적절하지 않다.

NoteBase

문 11. 어느 교통류의 평균 차간시간이 5.5초이고, 평균 차량길이가 5m, 평균 차량속도가 10m/s인 경우 이 교통류의 평균 교통류율은 얼마인가?

① 300대/h

② 600대/h

③ 1,000대/h

④ 1,200대/h

정답 2번

간단한 해설

차간시간에 차량 통과시간을 더하면 **차두시간은 5.5+5÷10=6초**이다. 교통류율은 3,600÷6=600대/h이므로 정답은 ②이다.

계산 과정

1. 차간시간은 앞차의 뒷부분부터 뒤차의 앞부분까지의 시간 간격이다. 교통류율 계산에는 연속 차량의 앞부분 사이 시간인 **차두시간**이 필요하므로, 차간시간에 차량 한 대가 지점을 통과하는 시간을 더한다.

2. 차량 통과시간은 길이÷속도이므로 **5÷10=0.5초**이다. 따라서 평균 차두시간은 5.5+0.5=6초이다.

3. 1시간은 3,600초이므로 평균 교통류율은 **3,600÷6=600대/h**이다. 따라서 정답은 ②이다.

NoteBase

문 12. 속도(km/h)와 밀도(대/km)간 관계가 $u = 60 - \frac{3}{8}k$인 교통류에서 임계밀도와 최대교통량은 각각 얼마인가? (단, Greenshields 모형을 가정함. u는 속도, k는 밀도임)

① 0대/km, 2,400대/h

② 60대/km, 4,800대/h

③ 80대/km, 2,400대/h

④ 160대/km, 4,800대/h

정답 3번

간단한 해설

교통량 함수 $q = 60k - \frac{3}{8}k^2$를 최대화하면 **임계밀도는 80대/km**이다. 이때 속도는 30km/h이므로 **최대교통량은 2,400대/h**이다.

계산 과정

교통량 함수: 교통량은 $q = ku$이므로, 주어진 $u = 60 - \frac{3}{8}k$를 대입하면 $q = 60k - \frac{3}{8}k^2$이다. 밀도 단위가 대/km, 속도 단위가 km/h이므로 교통량 단위는 대/h이다.

임계밀도: 최대교통량이 되는 지점에서 $\frac{dq}{dk} = 60 - \frac{3}{4}k = 0$이므로 $k = 60 \times \frac{4}{3} =$ **80대/km**이다. q는 k^2의 계수가 음수인 이차함수이므로 이 지점에서 최댓값을 갖는다.

최대교통량: 임계밀도에서 $u = 60 - \frac{3}{8} \times 80 = 30$km/h이다. 따라서 $q_{max} = ku = 80 \times 30 =$ **2,400대/h**이며, 임계밀도와 최대교통량의 조합은 ③이다.

정체밀도와 구별: 속도를 0으로 놓으면 정체밀도는 160대/km이다. Greenshields 모형의 임계밀도는 그 절반인 80대/km이며, 정체밀도 자체를 임계밀도로 사용하면 안 된다.

NoteBase

문 13. 첨두시간계수(PHF)에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

① 첨두시간 교통량과 첨두 15분 교통량을 4배로 한 값의 비로 산출된다.

② 분석기간이 15분보다 짧으면 첨두시간계수는 작아지고, 15분보다 길면 이 계수 값은 커진다.

③ 첨두시간계수를 알고 첨두시간 교통량을 알면 이를 이용하여 첨두교통류율을 구할 수 있다.

④ 교통량이 첨두시간 1시간에 걸쳐 균일한 경우 첨두시간계수는 1이 되고, 차량통행이 15분 동안에만 이루어졌다면 첨두시간계수는 0.5가 된다.

정답 4번

간단한 해설

모든 통행이 한 15분 구간에 집중되면 그 구간 교통량과 1시간 교통량이 같다. 따라서 $PHF = \frac{V}{4V} = 0.25$로, **0.5가 아니다**.

선지별 해설

① O: 1시간 교통량을 V, 그 시간 안의 최대 15분 교통량을 V_{15}라 하면 $PHF = \frac{V}{4V_{15}}$이다. 분모는 15분 동안 관측된 첨두 교통량을 1시간 기준의 교통류율로 환산한 값이다.

② O: 동일한 1시간 교통을 더 짧은 집계 간격으로 보면 짧은 순간의 집중이 더 크게 드러나 첨두교통류율은 커지고 PHF는 작아지는 경향이 있다. 반대로 긴 간격은 변동을 평균화하여 PHF를 크게 하는 방향으로 작용한다. 이는 집계 간격에 따른 일반적인 특성으로, 완전히 균일한 교통처럼 값이 같게 유지되는 경우까지 반드시 엄격히 증감한다는 뜻은 아니다.

③ O: 정의식을 바꾸면 첨두교통류율은 $v = \frac{V}{PHF} = 4V_{15}$로 구한다. 예를 들어 PHF가 작다는 것은 한 시간의 총량에 비해 짧은 첨두 구간에 교통이 집중되어, 분석에 사용할 시간당 환산 교통류율이 크다는 뜻이다.

④ X: 1시간 동안 균일하면 $V_{15} = \frac{V}{4}$이므로 PHF = 1이다. 그러나 모든 통행이 한 15분 구간에만 집중되면 $V_{15} = V$이므로 $PHF = \frac{V}{4V} = 0.25$이다. 따라서 후자의 값은 **0.5가 아니라 0.25**이며, 15분 기준 PHF의 범위는 $0.25 \le PHF \le 1$이다.

NoteBase

문 14. 교통량의 종류에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

① 설계시간 교통량은 도로 설계의 기본이 되는 장래 교통량으로 설계 대상 구간을 지날 것으로 예상되는 1시간 교통량이다.

② 중방향 설계시간 교통량은 중차량에 의한 교통류 영향을 반영하기 위하여 연평균 일교통량에 설계시간계수와 중차량 보정계수를 적용하여 산출한 교통량이다.

③ 연평균 일교통량은 한 해 동안 도로의 한 지점 또는 일정 도로 구간을 지나는 양방향 교통량을 365일로 나눈 교통량으로서 도로 개선의 필요성, 기존 도로의 교통류 등을 평가할 때 활용된다.

④ 연간 총 교통량은 교통투자의 경제적 타당성을 분석하거나, 1억대-km당 사고율을 계산할 때 활용된다.

정답 2번

간단한 해설

중방향 설계시간 교통량은 **교통량이 많은 방향의 설계시간 교통량**이다. AADT에 설계시간계수 K와 방향별 분포계수 D를 곱하며, 중차량 보정과는 구분한다.

선지별 해설

① O: 설계시간 교통량은 계획 목표연도에 설계 대상 구간을 지날 것으로 예상하는 한 시간의 교통량으로, 차로 수 등 도로 규모를 정할 때 사용한다. 연평균 일교통량에 설계시간계수 K를 적용하여 구할 수 있다.

② X: 중방향은 중차량이 아니라 **교통량이 더 많은 방향**을 뜻한다. 중방향 설계시간 교통량은 DDHV = AADT × K × D로 산정하며, D는 설계시간 양방향 교통량 중 많은 방향의 비율이다. 중차량 보정계수는 차량 구성에 따른 교통류 영향을 반영하는 별도의 계수이다.

③ O: 연평균 일교통량은 연간 총 교통량을 그 해의 일수로 나눈 하루 평균값이다. 평년에는 365일로 나누며, 양방향 도로에서는 양방향 교통량을 기준으로 도로 개선 필요성이나 이용 수준 등을 검토한다. 윤년 등 실제 연간 통계를 계산할 때에는 해당 연도의 일수에 맞춘다.

④ O: 연간 총 교통량은 연간 이용 규모를 나타내므로 교통투자의 편익 산정과 사고 노출량 계산에 활용된다. 구간 사고율의 대-km 기준을 만들 때에는 **교통량에 구간 길이를 곱한 주행거리**가 필요하므로, 교통량 그 자체를 대-km와 동일시해서는 안 된다.

따라서 중방향과 중차량의 의미를 혼동한 ②가 가장 적절하지 않다.

NoteBase

문 15. 도로시설과 효과척도를 가장 적절하게 연결한 것은?

<도로시설>
(가) 고속도로 기본구간 (나) 고속도로 엇갈림구간
(다) 도시 및 교외간선도로 (라) 양방향정지 비신호교차로

<효과척도>
㉠ 밀도, V/c(교통량 대 용량비) ㉡ 평균밀도
㉢ 평균통행속도 ㉣ 평균운영지체

① (가) ㉠ (나) ㉡ (다) ㉢ (라) ㉣
② (가) ㉠ (나) ㉡ (다) ㉣ (라) ㉢
③ (가) ㉢ (나) ㉠ (다) ㉡ (라) ㉣
④ (가) ㉢ (나) ㉠ (다) ㉣ (라) ㉡

정답 1번

간단한 해설

고속도로 구간은 차량의 조밀함을 나타내는 **밀도**가 중요하고, 도시 간선도로는 **평균통행속도**, 양방향정지 교차로는 진입을 기다리며 발생하는 **평균운영지체**로 운영 상태를 평가한다.

NoteBase

대응 관계 해설

(가) 고속도로 기본구간 → ㉠ 밀도, V/c: 신호 등의 중단 요인이 없는 기본구간에서는 차량이 얼마나 조밀하게 분포하는지가 운전의 자유도와 관련된다. **밀도**로 혼잡 정도를 살피고, 교통량을 용량으로 나눈 V/c로 시설의 처리능력에 대한 이용 정도를 파악한다.

(나) 고속도로 엇갈림구간 → ㉡ 평균밀도: 유입·유출 차량의 경로가 교차하면서 차로변경이 집중되는 구간이다. 엇갈림 차량과 비엇갈림 차량이 함께 이용하는 구간의 **평균밀도**를 통해 차량 상호 간섭과 운영 상태를 평가한다.

(다) 도시 및 교외간선도로 → ㉢ 평균통행속도: 간선도로의 통행은 교차로 신호와 지체의 영향을 받는다. 따라서 주행 중 속도만이 아니라 정지·지체를 포함한 총 통행시간을 반영하는 **평균통행속도**로 구간 전체의 이동 성능을 평가한다.

(라) 양방향정지 비신호교차로 → ㉣ 평균운영지체: 부도로의 차량 등은 우선권을 가진 교통류 사이에서 진입 가능한 간격을 기다린다. 이 과정에서 생기는 감속·대기·가속 등의 지체를 반영하는 **평균운영지체**가 평가척도이다.

따라서 (가) ㉠, (나) ㉡, (다) ㉢, (라) ㉣으로 연결하는 ①이 적절하다.

NoteBase

문 16. 「도로용량편람」상 신호교차로의 서비스수준에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

① 서비스수준 “B”는 비교적 좋은 연속진행 상태로 신호주기가 길고, 녹색신호에 도착해도 정지해야 하는 경우가 발생할 수 있으며, 그 녹색신호 동안에 교차로를 통과 못하는 경우도 있다.

② 서비스수준 “D”는 상당히 혼잡한 상태로서 부적절한 연속진행시스템, 지나치게 짧거나 긴 주기, 또는 높은 V/c비 때 발생하며, 많은 차들이 정지하게 되고, 한 주기 이상 기다려도 통과 못하는 차량이 더욱 많아진다.

③ 서비스수준 “F”는 대부분의 운전자들이 받아들일 수 없는 과도한 지체상태로서 과포화상태, 즉 도착교통량이 용량을 초과할 때 주로 발생하며, 좋지 못한 연속진행과 불합리한 신호시간이 주요 원인이 된다.

④ 서비스수준 “FFF”는 극도로 혼잡한 상황으로 교차로를 통과하는 데 3주기 이상 소요되는 상태로서 평상시에는 이와 같은 상황이 거의 발생하지 않으나 상습 정체지역에서 돌발상황이 발생했거나 악천후 시 관측될 수 있는 혼잡상황이다.

정답 1번

간단한 해설

①은 **B가 아니라 C의 운영상태**를 설명한다. B는 연속진행이 좋고 신호주기가 비교적 짧은 상태이므로, 적절하지 않은 것은 ①이다.

선지별 해설

① (X) 제시된 설명은 B가 아니라 **서비스수준 C**에 해당한다. B는 연속진행이 양호하고 신호주기가 비교적 짧으며, A보다 지체가 다소 늘어난 상태이다. 주기가 비교적 길고 녹색에 도착해도 멈추거나 해당 녹색에 통과하지 못할 수 있다는 설명과 구별한다.

② (O) D에서는 **정지와 주기 내 통과 실패가 증가**한다. 신호 연동이나 주기가 적절하지 않거나 용량 대비 교통수요가 높으면 혼잡과 지체가 커져, 정지 없이 지나가는 차량이 드물어진다.

③ (O) F는 **용량을 넘는 수요와 과도한 지체**가 나타나는 상태이다. 신호 연동이 불량하거나 신호시간 배분이 부적절하면 혼잡이 더욱 심해질 수 있다.

④ (O) FFF는 **통과에 3주기 이상 걸리는 극심한 혼잡**을 나타낸다. 상습정체 구간에서 사고 등 돌발상황이나 악천후가 더해질 때 관측될 수 있는 수준이다.

NoteBase

문 17. 「회전교차로 설계지침」상 회전교차로(Roundabout)와 로터리(Rotary)의 특징에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

① 회전교차로에서는 진입자동차가 양보해야 하고, 로터리에서는 회전자동차가 양보해야 한다.

② 회전교차로 및 로터리 모두 감속 및 방향 분리를 위해 분리교통섬을 필수로 설치해야 한다.

③ 회전교차로의 중앙교통섬은 지름이 대부분 50m 이내이고, 로터리의 중앙교통섬은 지름에 제한이 없다.

④ 회전교차로의 진입부에서는 저속 진입을 유도하고, 로터리의 진입부에서는 회전교차로 대비 고속 진입한다.

정답 2번

간단한 해설

회전교차로의 분리교통섬은 감속과 방향 분리를 위한 기본 시설인 반면, **로터리의 분리교통섬은 선택 설치**이다. 따라서 두 형식 모두 필수 설치라고 한 설명이 틀리다.

선지별 해설

① O: 지침의 비교에서 **회전교차로는 회전차량 우선**이므로 진입차량이 양보한다. 로터리는 진입차량 우선의 전통적인 운영형식으로 구분하여 회전차량이 양보하는 것으로 설명한다. 실제 현장에서는 해당 교차로의 신호와 표지 등 교통통제도 따라야 한다.

② X: 분리교통섬은 회전교차로에서 감속과 진입·진출 방향 분리를 위한 기본 시설이지만, **로터리에서는 선택적으로 설치**한다. 따라서 두 형식 모두 반드시 설치해야 한다는 설명은 틀리다. 회전교차로도 소형 이하의 예외를 고려할 수 있어 모든 규모에 같은 물리적 형식을 강제한다는 뜻으로 이해해서는 안 된다.

③ O: 지침의 대표적 특징 비교에서 회전교차로 중앙교통섬은 **대부분 지름 50 m 이내**이고, 로터리는 이와 같은 지름 제한이 없는 것으로 구분한다. '대부분'은 모든 회전교차로의 절대 상한을 뜻하지 않으며, 로터리 역시 현장 여건과 안전 검토 없이 임의로 설계한다는 뜻은 아니다.

④ O: 회전교차로는 진입 선형 등을 통해 **저속 진입을 유도**하는 설계가 핵심이다. 로터리는 이에 비해 진입과 회전이 상대적으로 빠른 형식으로 비교되며, 이는 운전자에게 과속을 허용한다는 의미가 아니다.

NoteBase

문 18. 노면에 남은 타이어 흔적에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

① 스키드 마크(Skid mark)는 차량이 급제동하여 회전을 멈춘 타이어가 노면과의 마찰로 인하여 횡방향으로 미끄러지면서 생긴 흔적이며, 일반적으로 전륜보다 후륜 흔적이 더 선명하다.

② 요 마크(Yaw mark)는 바퀴가 구르는 동시에 핸들 조정에 의하여 차량이 측방향으로 쏠리면서 타이어가 노면 위에 미끄러지며 생기는 나선형 흔적이며, 빗살무늬 형상으로 나타난다.

③ 가속 스커프 마크(Acceleration scuff mark)는 일반적으로 딱딱하고 건조한 노면 위에서 엔진이 빨리 돌아가고 있는 동안 갑자기 클러치 페달을 놓거나 순간적으로 질주할 때 발생하는 흔적이다.

④ 크룩(Crook)은 제동 중인 차량에 외력이 가해져 이전의 운동 방향이 급격히 변화되어 스키드 마크가 꺾인 부분으로 충돌지점을 알려주는 중요한 자료이다.

정답 1번

간단한 해설

전형적인 스키드 마크는 잠긴 바퀴가 **진행방향으로 미끄러져** 생기는 제동 흔적이다. 급제동 시 전방으로 하중이 이동하므로 일반적으로 **전륜 흔적이 후륜보다 선명**하다.

선지별 해설

① X: 전형적인 제동 스키드 마크는 회전이 잠긴 타이어가 차량의 진행방향으로 끌리며 미끄러져 남긴 흔적이다. 이를 횡방향 미끄러짐의 흔적으로 정의한 것은 부적절하고, 급제동 때 하중이 앞쪽으로 이동하므로 일반적으로 **후륜보다 전륜 흔적이 더 선명**하다. 다만 노면, 제동 상태와 차량 자세에 따라 흔적의 모양·선명도는 달라질 수 있다.

② O: 요 마크는 타이어가 **구르면서 동시에 옆으로 미끄러질 때** 남는 곡선 형태의 흔적이다. 차량이 선회 중 측방향으로 밀리면서 생기며, 흔적을 가로지르는 비스듬한 줄무늬가 빗살처럼 나타난다. 원문의 나선형은 이러한 휘어진 흔적을 가리키며 반드시 일정한 수학적 나선곡선이라는 뜻은 아니다.

③ O: 가속 스커프 마크는 급출발·급가속 시 구동력이 노면의 접지 한계를 넘어 구동륜이 헛돌면서 남기는 흔적이다. 높은 엔진 회전에서 클러치를 갑자기 연결하는 상황은 그 한 예이며, 바퀴가 잠겨 끌리는 제동 흔적과 달리 **과도한 구동 회전**으로 발생한다.

④ O: 제동 흔적이 이어지다가 충돌 등의 외력으로 차량 진행방향이 급변하면 흔적에 꺾임이 생길 수 있으며 이를 크룩이라 한다. 꺾임 위치는 충돌 부근을 추정하는 중요한 단서지만, 최종 충돌지점은 파편·노면 긁힘·차량 손상 등 다른 증거와 함께 판단한다.

NoteBase

문 19. 「주차장법 시행규칙」상 노외주차장의 출구 및 입구의 설치 기준에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

① 횡단보도(육교 및 지하횡단보도를 포함한다)로부터 5미터 이내에 있는 도로의 부분에 설치하여서는 아니 된다.

② 너비 4미터 미만의 도로(주차대수 200대 이상인 경우에는 너비 6미터 미만의 도로)와 종단 기울기가 10퍼센트를 초과하는 도로에 설치하여서는 아니 된다.

③ 유아원, 유치원, 초등학교, 특수학교, 노인복지시설, 장애인복지시설 및 아동전용시설 등의 출입구로부터 20미터 이내에 있는 도로의 부분에 설치하여서는 아니 된다.

④ 주차대수 200대를 초과하는 규모의 노외주차장의 경우에는 노외주차장의 출구와 입구를 각각 따로 설치하여야 한다. 다만, 출입구의 너비의 합이 5미터 이상으로서 출구와 입구가 차선 등으로 분리되는 경우에는 함께 설치할 수 있다.

정답 4번

간단한 해설

출구·입구를 각각 설치하는 기준은 **400대 초과**이며, 차선 등으로 분리하여 함께 설치하는 예외의 너비 합은 **5.5미터 이상**이다. ④는 두 수치를 모두 잘못 제시했다.

선지별 해설

① O: 「주차장법 시행규칙」 제5조제5호나목은 횡단보도뿐 아니라 육교와 지하횡단보도를 포함하여, 그로부터 **5미터 이내**의 도로 부분에 노외주차장의 출구·입구를 설치하지 못하도록 한다. 보행 동선과 출입 차량의 상충을 줄이기 위한 기준이다.

② O: 같은 호 다목의 기준은 도로 너비 **4미터 미만**이며, 주차대수가 200대 이상이면 금지 기준이 **6미터 미만**으로 강화된다. 또한 종단 기울기가 10퍼센트를 초과하는 도로도 설치 금지 대상이다. 도로 너비의 기준인 200대 이상과 출입구 분리 기준은 구별해야 한다.

③ O: 같은 호 라목은 유아원·유치원·초등학교·특수학교와 노인·장애인 복지시설 및 아동전용시설 등의 출입구로부터 **20미터 이내**에 있는 도로 부분을 설치 금지 대상으로 정한다. 교통약자 등의 출입이 집중되는 지점과 주차장 출입 동선을 이격하는 기준이다.

④ X: 제5조제7호의 원칙적 출구·입구 분리 대상은 **주차대수 400대 초과**인 노외주차장이다. 함께 설치할 수 있는 예외는 출입구 너비의 합이 **5.5미터 이상**이고 출구와 입구가 차선 등으로 분리되는 경우이다. 선지는 각각 200대 초과, 5미터 이상으로 잘못 제시했다.

NoteBase

문 20. 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」상 평면교차와 그 접속기준에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

① 교차하는 도로의 교차각은 직각에 가깝게 하여야 한다.

② 교차로의 종단경사는 5퍼센트 이하이어야 한다. 다만, 주변 지장물과 경제성을 고려하여 필요하다고 인정되는 경우에는 7퍼센트 이하로 할 수 있다.

③ 평면으로 교차하거나 접속하는 구간에서는 필요에 따라 회전차로, 변속차로, 교통섬 등의 도류화시설을 설치할 수 있다.

④ 교차로에서 좌회전차로가 필요한 경우에는 직진차로와 분리하여 설치하여야 한다.

정답 2번

간단한 해설

평면교차로의 종단경사 기준은 **원칙 3% 이하, 조건부 예외 6% 이하**이다. 5%와 7%로 제시한 설명은 기준값이 잘못되었다.

선지별 해설

① O: 교차하는 도로의 교차각은 **직각에 가깝게** 하도록 정한다. 이는 평면교차로에서 차량의 진행 방향과 상충 관계를 명확히 하고 시야 확보 등에 유리한 교차 형태를 만들기 위한 기준이다.

② X: 교차로의 종단경사는 원칙적으로 **3% 이하**이며, 주변 지장물과 경제성을 고려하여 필요하다고 인정되는 경우에도 **6% 이하**로 할 수 있다. 선지의 5%와 7%는 각각 원칙과 예외의 기준값을 잘못 제시한 것이다.

③ O: 평면으로 교차하거나 접속하는 구간에는 필요에 따라 **회전차로·변속차로·교통섬 등 도류화시설**을 설치할 수 있다. 도류화는 서로 다른 진행 방향의 교통류를 정리하여 흐름을 원활하게 유도하는 것이다.

④ O: 교차로에서 좌회전차로가 필요하다면 **직진차로와 분리하여 설치**해야 한다. 좌회전을 위해 감속하거나 대기하는 차량과 직진 차량을 구분하여 처리하기 위한 기준이다.

NoteBase