

---

## <교통공학원론> 연습문제

---

### 제 1 장

1. 교통의 발달이 공간적 효율과 시간적 효율을 증대시켜 경제활동의 각 영역에 어떤 긍정적인 영향을 끼치는지 구체적인 예를 들어 설명하라.
2. 앞으로 50년 후 개인교통수단이 여전히 존재할지에 대한 의견을 말해보라.
3. 도로교통에서 첨두특성을 없애면 어떤 이점이 있으며, 그러려면 어떤 구체적인 방법을 강구해야 하는지 설명하라.
4. 이용자 관점에서 본 개인승용차의 장점과, 사회 또는 국가적 관점에서 본 승용차의 단점을 비교하고, 먼 장래 개인승용차의 존속 여부에 대한 토론을 해보라.
5. 교통시스템이란 무엇이며, 어떤 요소로 구성되어 있는가?

### 제 2 장

1. 어느 차량이 주행 중 일정한 감속도로 감속하면서 35 m를 달렸다. 감속시간이 3초라면 이 차량의 감속 직전의 속도는 얼마인가? 이때의 타이어-노면의 마찰계수는 0.8이었다.
2. 마찰계수가 0.8인 노면에서 어느 차량이 40 m 감속하여 정지하였다. 감속하기 전의 초기 속도는 얼마인가? 감속 중 주행저항은 없다고 가정한다.
3. 100 kph로 주행하던 차량이 도로상의 위험한 물체를 발견하고  $6 \text{ m/s}^2$ 의 감속도로 미끄러지며 정지하였다. 이 차량이 미끄러진 거리는 얼마인가?
4. 어느 도로에서 첨두시간 교통량이 6,300대이었다. 같은 시간대의 첨두15분 교통량이 1,920대라면 첨두시간계수는 얼마인가?
5. 첨두15분 교통류율과 첨두5분 교통류율 중에서 어느 것이 더 큰가?

### 제 3 장

1. 어느 교차로에 좌회전 전용차로를 설치하고자 한다. 임의로 도착하는 좌회전 교통량이 시간당 300대이고, 한 주기에서 좌회전할 수 없는 시간길이가 60초이다. 좌회전 전용차로가 85% 제 역할을 하려면 이 길이를 얼마로 해야 하는가? 단, 이전(以前) 주기는 과포화주기가 아니며, 대기차량의 차두거리를 6 m로 가정한다.
2. 교통류 중에서 대형차량이 40% 무작위로 혼합되어 있을 때 20대 중에서 6대가 대형차량일 확률을 이항분포로 구하고, 정규분포로 근사화한 값과 비교하라.
3. 임의도착 교통류율이 4초에 6대꼴(시간당 5,400대)이며, 분산은 3.6이다. 4초에 3대가 도착할 확률을 구하라.
4. 비보호좌회전과 직진의 공용차로에서 임의로 도착하는 교통류의 좌회전 차량 비율이 20%이다. 적색신호에 도착하는 차량 중에서 첫 좌회전 차량 앞에 직진 차량이 3대가 있을 확률을 구하라. 단, 이전 주기 끝에 남아 있는 차량은 없다.
5. 어느 신호교차로의 한 접근로에서 조사한 직진차로의 교통량비는 0.3이었으며, 그 차로의 녹색시간비는 0.4이었다. 이 접근로의 포화도는 얼마인가?
6. 신호교차로의 정지선에서 적색신호에 대기하는 차량이 10대가 있다. 이 차량들이 정지선을 벗어나는 데 걸리는 시간은 얼마인가?

### 제 4 장

1.  $q = -0.8k^2 + 80k + 50$ 의 관계를 가지는 어느 교통류가  $k = 48$  vpk 상태에서 돌발상황으로 3분간 차단되었다. 이 교통류가 Greenshields 모형을 따른다고 할 때, 이 교통류의 (1) 충격파 속도, (2) 대기행렬 생성속도, (3) 대기행렬 최대길이를 구하라.
2. 자유속도가 100 kph, 혼잡밀도가 120대/km이며, Greenshields 모형에 적합한 교통류가 있다. 통행속도가 80 kph인 교통류에 60 kph의 저속차량이 진입하여 3분간 주행한 후 도로를 벗어났으며, 이때 생성된 차량군은 90 kph의 속도로 와해되었다. 이때 (1) 차량군 생성속도, (2) 차량군 최대길이, (3) 차량군 소멸속도, (4) 차량군 소멸 소요시간, (5) 차량군 완전 소멸지점의 위치를 구하라.

3. 임의로 도착하는 차량의 평균 도착시간 간격이 60초이고, 한 곳의 요금징수소에서 요금징수시간은 평균 18초인 지수분포를 갖는다. 이때 (1) 도착차량이 대기해야 할 확률, (2) 대기행렬의 평균길이, (3) 서비스 중인 시간의 비율, (4) 평균대기시간을 구하고, (5) 평균대기시간이 18초 이상이면 요금징수소를 증설하고자 할 때, 도착률이 얼마 이상이면 증설하는지 구하라.
4. 신호교차로에 일정한 율로 도착하는 교통류율은 시간당 900대, 녹색신호에 방출되는 교통류율은 2,000 vph이다. 유효녹색시간 60초, 적색신호 40초일 때, (1) 대기행렬의 최대길이는 몇 대인가? (2) 최대지체시간은 몇 초이며, 언제 도착한 차량인가? (3) 대기행렬이 해소되는 시간은 녹색신호 시작 후 얼마 지나서인가? (4) 한 주기당 총지체는 얼마인가? (5) 정지한 차량당 평균지체시간은 얼마인가? (6) 시간당 용량은 얼마이며,  $v/c$ 비는 얼마인가?
5. 36대의 차량에 대한 속도조사를 한 결과 평균 52 kph, 분산 36을 얻었다. 이 교통류 속도의 모평균을 추정함에 있어서 신뢰수준 95%에서 허용오차를  $\pm 0.5$  kph로 하자면 필요한 표본수는 얼마인가?

## 제 5 장

1. 교통조사 방법에는 어떤 것이 있는가?
2. 보정조사, 전역조사, 요일 변동계수를 설명하라.
3. 교통수요와 교통량의 차이를 설명하라. 병목현상이 생긴 지점에서의 교통수요, 교통량, 용량 간의 크기를 비교하라.
4. 시험차량 방법과 이동차량 방법을 설명하라.
5. 어느 교통류에서 40대의 차량에 대한 속도조사를 한 결과 평균 34.5 kph, 분산 27.5를 얻었다. 이 교통류의 속도를 신뢰수준 95%, 허용오차를  $\pm 0.5$  kph로 하자면 차량 몇 대의 속도를 조사해야 하는가?

## 제 6 장

1. 교통수요, 교통량, 용량의 차이를 설명하라. 시간당 2,000대의 차량이 지나가고 있는 도로에 공사구간이 생겨 시간당 1,200대밖에 지나가지 못한다. 이 공사구간의 교통수요와 교통량 및 용량은 각각 얼마인가?
2. 어느 4차로 고속도로 직선 구간의 왼쪽 측대폭이 0.8 m이며, 중앙분리대 가드레일이 설치되어 있다. 측방여유폭 보정계수는 얼마인가?
3. 첨두15분의 교통류율과 첨두5분의 교통류율 중에서 어느 값이 더 큰가? 이때 류율은 시간당 교통류율이다.
4. 교차로에서 접근로별로 서비스수준의 차이가 클 때, 그 교차로 전체의 서비스수준은 어떻게 판단하는 것이 좋은가?
5. 정주기 100초로 운영되는 어느 독립교차로의 한 접근로 포화교통류율은 3,200 vphg이며, 녹색시간은 30초,  $v/c$ 비는 0.9이다. 이 접근로의 서비스수준은 얼마인가? 추가지체는 없다.

## 제 7 장

1. 어느 도로구간의 AADT는 36,630이었다. 또 이 도로구간과 유사한 교통패턴을 갖는 어느 상시조사지점의 자료로부터  $K$ 값(30 HV/AADT)이 14%이고, PHF가 0.95임을 알았다. 조사지점에서의 중방향 교통량비율( $D$ 계수)과 대형차 구성비( $T$ 계수)가 각각 60%와 15%로 관측되었을 때, (1) 이 도로구간의 첨두시간 설계교통량을 구하라. (2) 대형차의 승용차 환산계수(pce)가 1.8이라 가정할 때, 이 첨두시간 설계교통량을 승용차 단위로 나타내라.
2. 최소정지시거는 지방부 도로에서는 젖은 노면, 도시부 도로에서는 건조한 노면을 기준으로 한다. 그 이유는 무엇인가?
3. 설계속도 100 kph의 도로에서 -3.5% 경사된 도로구간에서의 정지시거를 구하라.
4. 주택가에 통제가 되지 않는 네 갈래 교차로가 있다. A도로에서의 접근속도가 50 kph이고, 교차도로인 B도로에서의 접근속도는 40 kph일 때, 시거삼각형을 설계하라. 단, 교차로에서의 임계감속도는  $5.5 \text{ m/sec}^2$ , 반응시간은 2초이다.

5. 식 (7.4)와 관련하여 편경사를 크게 하면 곡선반경이 줄어들고, 따라서 도로건설 비용이 절감된다. 그러나 편경사를 어느 수준 이상 높이지 않는 이유는 무엇인가? 특히 고속도로 설계 시 높은 설계속도에서  $e+f$  값을 낮게 책정하는 이유를 설명하라. 이때 원심력에 의한 노면과 차륜 간의 거동과 운전자 무게중심의 거동이 다름에 유의하여 설명하라.

## 제 11 장

1. 교통제어시설이 도로이용자에게 존중되어야 하는 이유는 무엇이며, 또 존중받기 위해서는 어떤 조건을 갖추어야 하는가?
2. 어느 독립교차로에서 각 차로군의 교통량비( $v/s$ )가 다음과 같을 때, (1) Webster 방법을 이용하여 적정주기를 구하고, 현시분할을 하라. 손실시간은 각 현시 3초인 전체 황색시간과 같다. (2) 각 현시의 최소녹색시간이 15초일 때, 신호현시를 계산하라.

차로군	남(좌)	남(직)	북(좌)	북(직)	서(직)	동(직)
교통량비	0.17	0.34	0.15	0.31	0.27	0.31

3. 문제 2를 단순현시의 신호로 해결하라.
4. 어느 독립교차로에서 각 차로군의 교통량비( $v/s$ )가 다음과 같을 때, (1) 주차로군 방법을 이용하여 임계  $v/c$ 비가 0.9일 때의 적정주기를 구하고, 현시분할을 하라. 손실시간은 각 현시 3초인 전체 황색시간과 같다. (2) 각 현시의 최소녹색시간이 15초일 때, 신호현시를 계산하라.

차로군	남(좌)	남(직)	북(좌)	북(직)	서(직)	동(직)
교통량비	0.13	0.26	0.12	0.28	0.24	0.22

5. 문제 4를 단순현시의 신호로 해결하라.

## 제 13 장

1. 교통통제와 교통운영의 차이는 무엇이며, 교통통제시설이 운전자나 보행자에게 행하는 중요한 기능은 무엇인가?
2. 교통통제의 대표적인 것은 무엇인가?
3. 속도제한을 실시하는 곳은 어떤 곳인가?
4. 일방통행의 장단점을 설명하라.
5. 효과척도(MOE)의 구비요건은 무엇인가?

## 제 14 장

1. 도시교통계획이 전국교통계획의 일부분으로 취급되지 않는 이유는 무엇인가?
2. 대도시 지역에서 도시고속도로가 도시중앙으로 집중되지 않아야 하는 이유는 무엇인가?
3. 고속도로가 도시 지역 안에서 끝나야 할 경우 다른 도로와의 연결 시 가장 먼저 고려해야 할 사항은 무엇인가?
4. 고속도로시스템의 크기와 간격을 결정할 때 가장 중요한 고려요소는 무엇인가?
5. 교통계획에서 교통조사의 중요성에 대해 설명하라.

## 제 15 장

1. 링크와 노선 또는 경로의 차이점을 설명하라.
2. 통행발생에 영향을 미치는 요인은 어떤 것인가?
3. 통행분포에 영향을 미치는 요인은 어떤 것인가?

4. 교통수단선택에 영향을 미치는 요인은 어떤 것인가?
5. 교통배분에 영향을 미치는 요인은 어떤 것인가?

### 제 17 장

1. 버스노선의 구체적인 위치 선택 시 고려사항은 무엇인가?
2. 버스정류장의 구체적인 위치 선택 시 고려사항은 무엇인가?
3. 고정승객과 선택승객의 구분이 통행목적에 따라 달라지는 이유와 그러한 예를 설명하라.
4. 버스우선대책을 시행하는 논리적 근거를, 주행 중일 때 1인당 도로사용률을 기준으로 설명하라.
5. 버스운행에서 서비스의 질을 좌우하는 구체적 요인으로는 어떤 것이 있는가?

### 제 19 장

1. 도로개선으로 인해 단축되는 통행시간 가치를 편익으로 하여 대안을 비교하는 방법보다 통행시간을 단축시키는 데 소요되는 도로개선 비용을 계산하여 대안을 비교하는 방법의 장점을 열거하라.
2. 공공사업의 경제성 분석에 사용되는 이자율을 정할 때 어떤 기준을 사용하면 좋은가? 또 민간사업의 경제성 분석에 사용되는 최저기대수익률은 어떤 기준으로 정하는 것이 좋은가?
3. 편익-비용비가 가장 크거나 내부수익률이 가장 높다고 가장 좋은 대안이 될 수 없는 이유를 예를 들어 설명하라.
4. 최적대안은 순현재가 방법으로 비교적 간단히 선정할 수가 있는데, 굳이 편익-비용비 방법이나 내부수익률 방법으로 대안을 비교하는 이유는 무엇인가?
5. 도로건설로 인해 도로이용자가 얻는 편익에는 어떤 것이 있는가?