

서울연구원  
정책리포트  
208

2016. 2. 29

# 서울시 지하철의 혼잡비용 산정과 정책적 활용방안

**김승준**

서울연구원  
연구위원

## 서울시 지하철의 혼잡비용 산정과 정책적 활용방안

	요약	3
I.	지하철 혼잡에 대한 국내외 동향	4
II.	서울시 지하철 혼잡 실태 및 이용자 인식	8
III.	서울시 지하철 혼잡비용의 산정결과	15
IV.	지하철 혼잡비용의 정책적 활용방안	19

김승준

서울연구원  
연구위원

02-2149-1176  
sjkim@si.re.kr

## 요약

서울시 지하철의 이용자는 하루 700만 명을 넘어섰으며, 전체의 20% 이상이 출근시간에 집중되고 있다. 매일 아침 치르는 ‘지하철 출근전쟁’은 이미 우리에게 매우 익숙한 상황이다. 승용차 이용자가 도로혼잡을 판단하고 경로를 조정하는 것과는 달리, 지하철 이용자는 어쩔 수 없이 혼잡을 감내해야 하는 것으로 받아들이고 있다. 최근 지하철과 같은 대중교통에서도 혼잡으로 인해 발생하는 사회적 비용을 계량화하고, 관련정책에 반영하려는 시도가 이루어지고 있다.

### 도로의 교통혼잡처럼 지하철 혼잡도 사회적 비용을 야기

도로에 차량이 추가적으로 진입하게 되면 통행속도는 감소하고, 도로를 이용하는 모든 운전자는 혼잡과 시간손실을 경험하게 된다. 마찬가지로, 열차에 정원 이상의 승객이 탑승하게 되면 차량 내부의 혼잡이 증가하게 되고, 이 때문에 모든 승객이 쾌적성 저하를 경험하게 된다. 이는 교통수단에 따라 서로 다른 종류의 혼잡이더라도 이용자 입장에서는 유사한 사회적 비용이 발생함을 의미한다.

### 지하철 혼잡의 사회적 비용은 연간 약 7,247억 원 수준

사회적 비용은 차내 혼잡과 열차지연으로 발생하는 비용으로 구분되고, 이는 각각 2,317억 원, 4,930억 원 정도로 추정되었다. 2012년 기준 약 8조 원을 웃도는 도로혼잡비용의 약 10%에 이를 만큼 많은 비용이 발생하고 있으나, 교통부문에서 지금까지 간과되어 온 것이 사실이다. 그러나 최근 들어 더 편리한 이용환경을 요구하는 추세를 고려할 때, 지하철 혼잡에 따른 사회적 비용은 더욱 중요해질 전망이다.

### 승용차부문의 도로교통정책과 대중교통부문의 개선정책은 병행이 바람직

도로의 혼잡을 줄이기 위한 승용차 수요관리는 필연적으로 대중교통수요를 증가시켜 지하철 혼잡을 가중시킬 수밖에 없다. 따라서 승용차 수요관리와 함께 대중교통의 혼잡을 개선할 수 있는 교통정책이 반드시 함께 추진되어야 한다. 또한 대중교통의 혼잡은 승용차 수요관리뿐만 아니라 교통시설 투자, 대중교통 요금수준 등에 따라 변화할 수 있으므로, 이로 인해 대중교통 서비스의 질이 떨어지지 않도록 세밀한 교통정책 수립과 시행이 필요하다.

# I. 지하철 혼잡에 대한 국내외 동향

## 지하철 혼잡도 사회적 비용을 야기하나 정책적 관심은 저조

지하철 이용객의 20% 이상이 출근시간대에 집중되어 지하철 혼잡이 심각

- 서울시의 지하철 이용자는 하루 700만 명을 넘어섰으며, 이 중 20% 이상이 출근시간대에 집중
- 지하철 혼잡은 ‘콩나물시루’, ‘지옥철’ 등과 같이 표현되고 있을 정도로 심각한 상황
- 승용차 운전자는 사전에 도로혼잡 정보를 바탕으로 경로조정이 가능한 반면, 지하철 이용자는 차내 혼잡을 어쩔 수 없이 감내해야 하는 것이 현실

지하철 혼잡이 심각함에도 불구하고, 이로 인해 발생하는 사회적 비용은 간과

- 차내 혼잡은 승객의 입장에서 서비스 질을 좌우하는 대표적인 항목
- 서비스 질을 개선하기 위해서는 지하철 신설이나 개량이 필요하나, 사업의 타당성 평가에서 차내 혼잡의 사회적 비용이 제대로 반영되지 못하고 있는 실정
- 타당성 평가지침에서는 통행시간 이외에 쾌적성 부문을 고려하도록 규정하고 있어, 향후 차내 혼잡에 따른 사회적 비용의 계량화에 대한 노력이 필요

표 1. 교통사업의 타당성 평가 중 철도부문 직접편익 항목

구분	반영	미반영
철도 이용자 편익	- 철도 이용자 및 화물의 통행시간 절감	- 쾌적성, 정시성, 안정성 향상
다른 수단 이용자 편익	- 차량운행비용 절감 - 도로/철도 간 전환수요에 의한 통행시간 절감 - 교통사고 감소	- 항공/해운의 전환수요에 의한 편익 - 건물목 개선에 따른 사고/지체 감소

## 도로부문에서는 최근까지 혼잡비용을 산정하여 발표

- 도로의 혼잡비용은 1992년 이후 지역별·교통수단별로 산정하고 있으며, 더 정확한 산정을 위하여 방법론에 대한 연구가 진행 중
- 도로의 혼잡비용은 정상속도 이하로 운행하여 추가적으로 발생하는 사회적 비용으로 연료소모비, 시간가치비용 등이 포함
- 서울시 도로 혼잡비용은 2012년 기준 약 8조 4,144억 원, 이 중 승용차로 인한 비용이 54.8%로 가장 큰 비중을 차지
- 반면 서울시 지하철에서도 첨두시 혼잡으로 인해 쾌적성 저하와 열차지연이 발생하고 있으나, 이는 사회적 비용으로 고려되지 못 하는 상황

표 2. 대도시 도로혼잡비용(2012년)

(단위 : 억 원)

구분	승용차	버스	화물차	계
서울	46,090	29,463	8,591	84,144
부산	24,845	9,385	4,811	39,041
대구	10,626	3,792	1,137	15,555
인천	12,020	10,156	3,200	25,375
광주	5,444	3,345	866	9,655
대전	9,219	2,488	194	11,901
울산	3,865	1,596	717	6,178
계	112,109	60,224	19,516	191,850

자료 : 한국교통연구원, 2014, 「2011·2012년 전국 교통혼잡비용 추정과 추이분석」

## 해외에서는 지하철 혼잡에 대한 연구에 관심이 커

### 혼잡의 금전적 가치 및 사회적 비용에 대한 연구가 진행

- 영국에서는 25년 전부터 지하철 혼잡에 대한 금전적 가치를 지속적으로 평가
  - 1989년 이후 런던에서는 혼잡한 열차에 탑승하는 이용자와 혼잡을 피하기 위해 다음 열차를 기다리는 이용자를 함께 조사하여 지하철 혼잡의 금전적 가치를 산정
  - 업무/비업무, 여가 등 통행목적과 차내 착석여부에 따라 혼잡의 금전적 가치에 대한 다양한 연구가 지속적으로 이루어지고 있는 상황
- 혼잡한 열차에 탑승하여 경험하는 불쾌감과 육체적인 피로가 매우 큰 것으로 조사되어, 차내 혼잡에 대한 인식이 우리와는 상당한 격차
  - 승용차 이용자가 지하철을 이용할 경우, 지하철만 이용하는 사람보다 혼잡의 금전적 가치를 평균적으로 약 20% 높게 체감
  - 업무목적으로 혼잡도 100% 수준의 열차에서 입석으로 통행하는 경우, 체감통행시간을 실제통행시간보다 약 2배 이상으로 느끼는 것으로 조사

표 3. 런던지하철 혼잡수준에 대한 가중치 계수(2008년)

단위면적당재차인 (인/㎡, 혼잡수준)	비업무통행		업무통행		여가		광역통행	
	착석	입석	착석	입석	착석	입석	착석	입석
0	1.00	1.48	1.00	1.91	1.00	1.43	1.00	1.77
1	1.10	1.58	1.13	1.95	1.09	1.56	1.11	1.81
2	1.21	1.68	1.27	1.99	1.18	1.69	1.23	1.85
3 (혼잡도 100%)	1.31	1.77	1.40	2.03	1.27	1.82	1.34	1.89
4	1.41	1.87	1.54	2.08	1.36	1.95	1.46	1.92
5	1.52	1.97	1.67	2.12	1.45	2.08	1.57	1.96
6 (혼잡도 200%)	1.62	2.06	1.81	2.16	1.54	2.21	1.69	2.00

자료 : MVA Consultancy, 2008, *Valuation of overcrowding on rail service*

- 프랑스 파리에서는 혼잡에 대한 승객조사를 바탕으로 지하철에서 발생하는 사회적 비용을 추정
  - 출퇴근 혼잡을 낮추기 위한 지불의사액이 통행당 약 1.4유로(약 1,800원)로, 런던과 마찬가지로 혼잡에 대한 가치를 매우 크게 인식
  - 파리 지하철에서는 차내 혼잡으로 인해 매년 약 9억 2,600만 유로(약 1조 2,700억 원)의 사회적 비용이 발생하기 때문에, 지하철 운행환경 개선을 위해 다양한 시도를 추진
- 일본 도쿄에서는 지하철 차내 혼잡수준이 철도서비스 평가의 중요한 항목
  - 혼잡도가 175%이면 승객이 느끼는 체감통행시간은 실제통행시간보다 10% 이상 증가하는 것으로 조사
  - 런던·파리에 비해 차내 혼잡에 비교적 익숙한 도쿄에서는 혼잡의 금전적 가치를 상대적으로 낮게 평가
  - 그러나 혼잡도가 250%인 경우 체감통행시간이 실제통행시간보다 50% 이상 큰 것으로 나타나, 차내 혼잡이 심해질수록 체감통행시간은 급격하게 증가

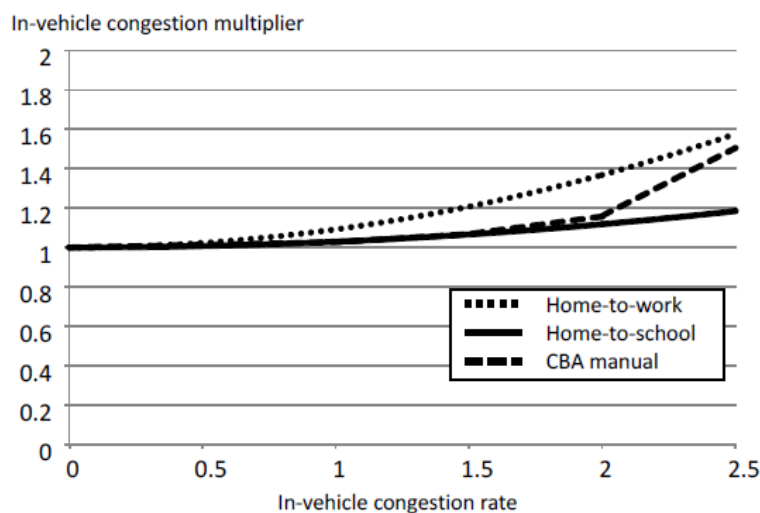


그림 1. 일본의 혼잡수준별 통행시간 가중치(2014년)

자료 : Hironori Kato, 2014, *Valuation of urban rail service – experiences from Tokyo*

## II. 서울시 지하철 혼잡 실태 및 이용자 인식

### 서울시 지하철은 적정 수송용량을 넘어선 상태

지하철 수송용량은 혼잡도 150%를 기준으로 산정

- 국토교통부는 수송용량 산정 시 최고 혼잡구간에서의 혼잡도로 150%로 권고 (도시철도 건설과 지원에 관한 기준)
- 차내 혼잡도는 객차 1량의 정원 대비 실재차인원의 비율로 정의
- 서울시 지하철의 혼잡도 150%는 객차 1량에 약 240명이 탑승하여, 객실좌석이 모두 점유되고 통로에 4열 입석, 출입문에 5열 입석한 상태
- 객실통로에 균일하게 4열이 입석하기 어렵고 출입문 주위에 승객이 몰려 있어 그 주변에서 승객은 혼잡도를 더 높게 체감

표 4. 재차인원에 따른 혼잡도

객차당 재차인원(인)	54	94	120	160	184	216	240	280	320	368	400	432
혼잡도(%)	34	59	75	100	115	135	150	175	200	230	250	270

표 5. 서울시 지하철 차내 혼잡도 현황

(단위 : %)										
구분	1호선	2호선	3호선	4호선	5호선	6호선	7호선	8호선	9호선	평균
2005년	135	225	142	196	162	169	178	158	-	171
2007년	129	221	137	189	176	175	179	176	-	171
2009년	122	202	122	172	168	177	179	176	-	165
2011년	144	196	149	180	170	143	182	147	-	164
2013년	144	202	147	169	154	130	172	139	238	158

주 : 혼잡도는 노선별 최대혼잡시간대(2011·2013년은 30분 단위)의 평균값

자료 : 서울통계(stat.seoul.go.kr)



## 서울시 지하철의 평균 혼잡도는 158%, 9호선 급행열차는 238%에 달해

- 서울시 지하철 운영기관의 조사(2년 주기) 결과, 혼잡도는 2005년 171%에서 2013년 158%로 감소하는 추세
- 그러나 노선별 최대 혼잡구간은 여전히 국토교통부 권고기준을 상회
- 출퇴근 시 9호선 급행열차가 238%로 가장 높고, 2호선도 202%로 매우 혼잡

## 지하철의 혼잡은 첨두시 열차가 지연되는 주요 원인

- 첨두시 승객이 집중되는 역에서 정차시간이 예정보다 길어져, 전체 구간에서 서행운행과 지연도착이 연쇄적으로 발생
- 일반적으로 역별 정차시간은 30초 내외이나, 첨두시 승객이 몰려 승하차가 지연되는 2호선 사당역에서는 평균 46초가 더 소요
- 이로 인해 2호선의 최대 혼잡구간인 외선방향 사당역은 오전 첨두시(8~9시)에 계획보다 5분 이상 지연도착
- 운전시각이 증가하고 단위 편성이 수송해야 하는 승객이 늘어나게 되어 차내 혼잡도는 더 심화되는 악순환

표 6. 지하철 2호선 오전첨두시 열차지연 운행 사례

구분	평균 지연시간		열차 운행횟수(회/시)	
	도착	추가 정차	계획	실적
2호선 외선 사당역	5분 22초	46초	24	20
2호선 내선 신천역	3분 21초	12초	18	16

주 : 2011년 평일 운행실적, 출근시간대 오전 8~9시 기준

자료 : 서울특별시, 2015, 「서울특별시 10개년 도시철도망 구축계획(변경)」

## 서울시 지하철에 대한 전체평가는 우수하나 혼잡부문은 전국 최하위권

- 서울메트로와 서울도시철도공사는 혼잡도 평가 부문에서 각각 전국 8위, 10위를 차지
- 국토교통부는 2년 주기로 전국 지하철 운영기관의 경영·서비스 평가 실시
- 서울메트로와 서울도시철도공사는 종합평가에서 93점 이상으로, 전국 10개 지하철 운영기관 중 각각 2위, 4위를 차지
- 그러나 혼잡도 평가부문에서는 최하위권으로 나타나 개선이 필요한 상황

표 7. 지하철 운영기관 서비스평가 결과

구분	평가항목	기관 평균	서울메트로		서울도시철도공사	
			평점	순위	평점	순위
공급성 (배점: 10)	열차 운행횟수	91.20	100.00	1위	95.16	4위
	평균 운행속도 증가율	97.23	97.33	5위	95.67	8위
	<b>혼잡도</b>	<b>92.04</b>	<b>84.27</b>	<b>8위</b>	<b>80.10</b>	<b>10위</b>
신뢰성 (배점: 15)	정시성	92.70	99.45	2위	99.03	4위
	운행취소율	92.36	95.68	8위	100.00	1위
	차량고장률	86.64	100.00	1위	91.62	6위
안전성 (배점: 35)	열차운행 관련 사상자 수	94.90	99.93	6위	99.86	8위
	차량 및 시설 현장점검	99.16	98.42	10위	99.11	5위
	안전시설 설치율	81.73	100.00	1위	100.00	1위
	테러예방 노력	71.52	82.40	5위	86.00	1위
고객만족 (배점: 40)	고객만족도	89.14	88.50	7위	89.39	6위
	서비스 개선 노력	88.80	100.00	1위	90.00	5위
	온실가스 저감 노력	84.70	80.00	5위	80.00	5위
<b>계</b>		<b>90.57</b>	<b>93.81</b>	<b>2위</b>	<b>93.21</b>	<b>4위</b>

자료 : 국토교통부, 2012, 「2012년 대중교통운영자에 대한 경영 및 서비스 평가 최종보고서」

## 지하철 이용자는 더 쾌적하고 정시성 높은 서비스를 기대

감내할 수 있는 혼잡도는 절반 이상이 최대 125%를 꼽아

- 497명의 응답자 중 56%가 차내 혼잡도 허용기준을 최대 125%라고 응답
- 혼잡도 150%가 적정하다는 응답이 21.9%, 혼잡도 100%는 17.5%를 차지

표 8. 지하철 차내 혼잡도 허용기준에 대한 이용자 의견

(단위 : %)

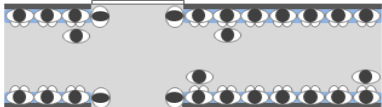
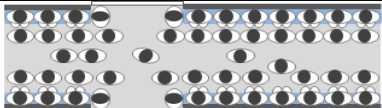
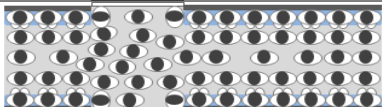
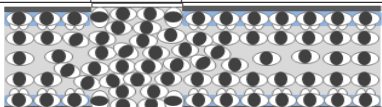
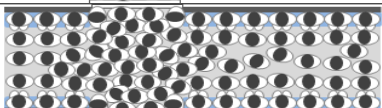
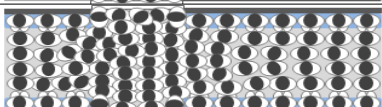
구분	현재 느끼는 혼잡도						전체
	50%	100%	125%	150%	175%	200%	
유효표본 수 N(명)	0	125	137	140	64	31	497
감내할 수 있는 혼잡도	50%	0.0	1.6	0.0	0.7	0.0	0.6
	100%	0.0	16.0	19.0	15.7	29.7	17.5
	125%	0.0	68.8	48.2	62.1	39.1	56.3
	150%	0.0	13.6	27.0	18.6	28.1	21.9
	175%	0.0	0.0	5.8	1.4	3.1	2.4
	200%	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	1.2

### 설문조사 개요

목적	지하철 이용자의 혼잡인식 조사
기간	2014년 11월 10~14일(월~금) 오전첨두시(8~10시), 오후첨두시(17~19시), 비첨두시(12~15시)
장소	서울 지하철 승강장 대면조사(명동역, 합정역, 대림역, 안국역 등 10개 역사)
표본 수	총 505명
내용	- 이용자의 체감 혼잡도 조사 - 이용자의 체감 열차지연 조사 - 혼잡개선에 대한 지불의사액(WTP) 설문

- 차내에서 체감하는 혼잡도는 실제보다 큰 것으로 나타나, 이용자가 감내 가능한 차내 혼잡도는 125%보다 작아
- 지하철 이용자는 운영기관에서 발표하는 지하철 혼잡도보다 약 25~75%까지 더 혼잡하다고 인식
- 이는 차내에서 승객이 균일하게 분포하기보다 출입문 주변에 밀집되어, 체감하는 혼잡이 매우 크기 때문
- 따라서 이용자가 요구하는 실제 차내 혼잡도는 100% 내외일 것으로 판단

표 9. 지하철 차량내부 혼잡도 조건표 재구성

혼잡도	재차인원	차내상태 설명 ① 입석승객 대상, ② 좌석승객 대상	혼잡 상태도
50%	80명	① 좌석에 모두 착석하고 간간히 서 있음 ② 앞의 시야가 트임	
100%	160명	① 여유롭게 서 있음 ② 앞에 사람들이 서 있어서 시야가 다소 막힘	
125%	200명	① 지나갈 때 사람과 부딪치게 되는 다소 혼잡한 상태 ② 앞에 사람들이 많이 서 있어서 시야가 막힘	
150%	240명	① 출입문 주변이 혼잡하고 서로 어깨가 밀착됨 ② 앞에 서 있는 사람들이 밀치기도 하여 불편함을 느끼기도 함	
175%	280명	① 출입문 주변이 매우 혼잡하고 서로 몸이 밀착되어 팔을 들 수 없음 ② 앞에 서 있는 사람들과 무릎이 닿기도 하여 불편함	
200%	320명	① 출입문 주변이 매우 혼잡하고 서로 몸과 얼굴이 밀착되어 숨이 막힘 ② 서 있는 사람들이 심하게 밀려 발이 밟히기도 하고 '악' 소리가 나면서 소란스러움	

- 실제로 차내 혼잡도 100%를 기점으로 서비스 질이 급격히 떨어지는 것으로 인식
- 런던 지하철 이용자는 혼잡도 60%를 기점으로 서비스 질이 저하된다고 인식
- 서울은 상대적으로 차내 혼잡에 덜 민감하게 반응하는 것으로 조사
- 혼잡을 기피하는 주요 이유로 ‘신체적 접촉이 싫다’가 67.2%, ‘공기가 좋지 않다’가 53.0%, ‘온도조절이 안 된다’가 40.0%, ‘성추행 등 치안이 우려된다’가 20.2%를 차지 (복수응답 허용)

표 10. 지하철 차량내부 혼잡 기피 이유

(단위 : %)

	구분	유효표본 수(명)	신체적 접촉이 싫다	소매치기/성추행 등 치안이 우려된다	온도조절이 안 된다(덥다)	공기가 좋지 않다	시선 처리가 어렵다	기타
성	남자	234	59.4	13.7	41.9	47.4	11.1	3.4
	여자	266	74.1	25.9	38.3	57.9	4.1	4.1
연령	20대	237	68.4	21.1	41.4	53.6	7.6	3.8
	30대	108	67.6	15.7	49.1	52.8	3.7	2.8
	40대	87	69.0	25.3	27.6	43.7	13.8	2.3
	50대 이상	68	60.3	17.6	36.8	63.2	4.4	7.4
직업	직장인	257	65.8	17.9	40.1	57.6	6.2	2.7
	자영업	33	69.7	27.3	15.2	27.3	6.1	3.0
	학생	154	67.5	16.2	41.6	53.2	7.8	4.5
	무직/주부	56	71.4	37.5	50.0	46.4	12.5	7.1
계		500	67.2	20.2	40.0	53.0	7.4	3.8

서울시 지하철 이용자는 평균 5분 정도의 열차지연을 체감하는 것으로 조사

- 업무통행 시 33.5%, 비업무통행 시 12.5%의 이용자가 약 5분의 열차지연을 경험
- 특히 1시간 이상 장거리 통행을 하는 경우에는 약 7~8분의 열차지연을 경험하는 것으로 조사
- 출퇴근 시 차내 혼잡으로 인하여 승하차시간이 길어지는 것은 열차지연의 주요 원인으로, 정시성 확보를 위해서는 차내 혼잡도를 낮추려는 노력이 필요

표 11. 지하철 열차지연 경험 조사결과

구분	열차지연 경험		평균 체감 지연시간
	거의 없다	있다	
업무 통행	통행시간 30분 미만	68.5%	4.4분
	통행시간 30분~1시간 미만	65.6%	4.9분
	통행시간 1시간 이상	59.2%	7.2분
	전체	66.5%	4.9분
비업무 통행	통행시간 30분 미만	87.7%	4.4분
	통행시간 30분~1시간 미만	87.0%	5.0분
	통행시간 1시간 이상	87.8%	8.8분
	전체	87.5%	5.0분

### III. 서울시 지하철 혼잡비용의 산정결과

#### 혼잡비용은 차내 혼잡과 열차지연 요인으로 구성

차내 혼잡으로 인한 쾌적성 저하와 열차지연으로 인한 시간손실을 고려하여 산정

- 쾌적성 저하 비용은 차내 혼잡으로 인한 피로도와 통행 후 업무에 미치는 영향을 반영
  - 쾌적성 저하에 따른 혼잡비용은 SP(Stated Preference, 잠재선호) 조사를 이용해 지불의사액을 파악하고, 노선별·구간별 차내 혼잡도를 바탕으로 산정
- 열차지연으로 인한 시간손실비용은 이용자의 통행시간이 길어진 만큼, 다른 업무에 투자할 시간이 줄어드는 비용을 반영
  - 시간손실비용은 교통카드자료를 바탕으로 비첨두시 대비 첨두시의 통행시간 차이와 시간가치를 이용하여 산정

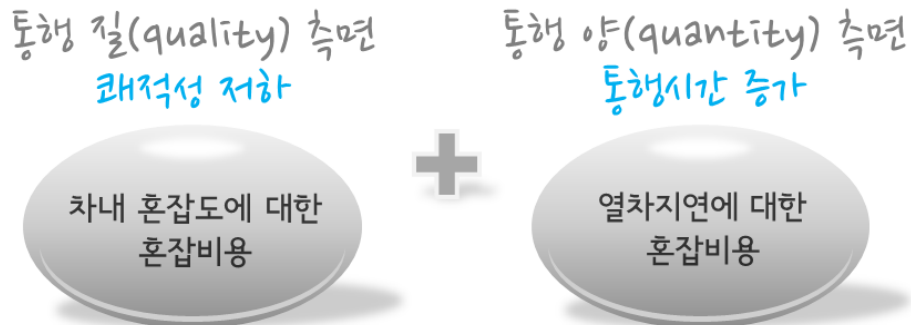


그림 2. 지하철 혼잡비용 구성

## 서울시의 지하철 혼잡비용은 연간 약 7,247억 원으로 산정

### 쾌적성 저하로 인한 혼잡비용은 연간 약 2,317억 원

- 서울시 지하철의 혼잡비용은 하루 약 6.4억 원, 연간 2,317억 원이 발생
- 가장 많은 승객을 수송하는 2호선의 혼잡비용은 785억 원으로 가장 많았고, 그 다음은 9호선, 7호선 순으로 나타나
- 차내 혼잡비용은 오전 7~10시, 오후 6~11시에 주로 발생
- 그 중 오전 8~9시는 전체 혼잡비용의 약 60%를 차지

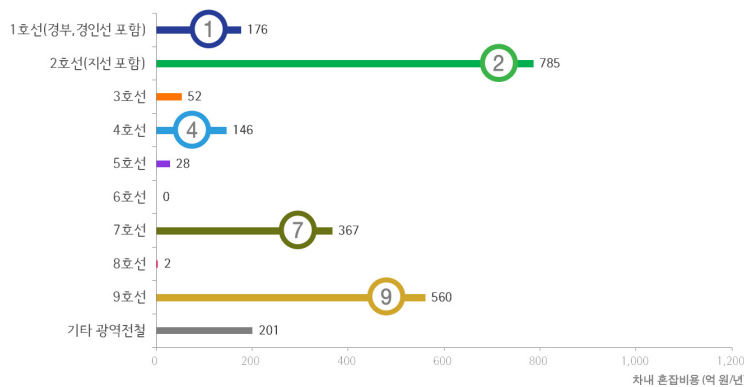


그림 3. 쾌적성 저하로 인한 혼잡비용(노선별)

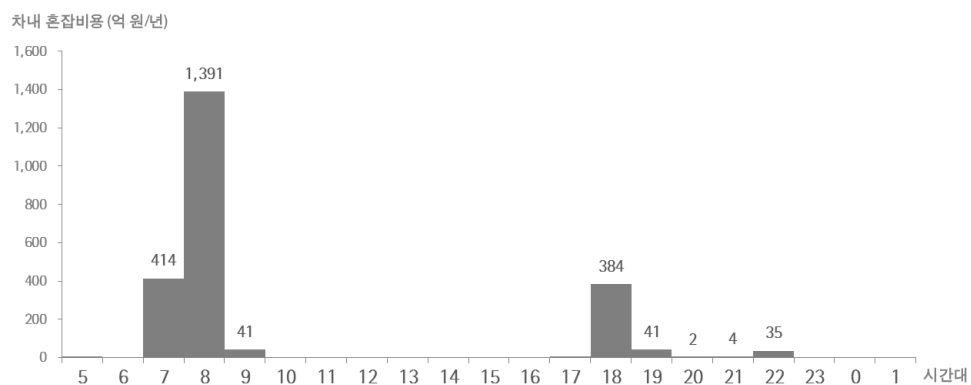


그림 4. 쾌적성 저하로 인한 혼잡비용(시간대별)



## 열차지연으로 인한 시간손실비용은 연간 약 4,930억 원

- 서울시 지하철에서는 열차지연으로 인하여 하루 약 13.5억 원, 연간 4,930억 원의 시간손실비용이 발생
- 2호선의 열차지연 시간손실비용이 1,003억 원으로 가장 많았고, 그 다음 1호선, 4호선, 7호선 순으로 나타나
- 열차지연으로 시간손실비용이 가장 많은 시간대는 승객이 집중되는 오전 7~9시와 오후 6~7시

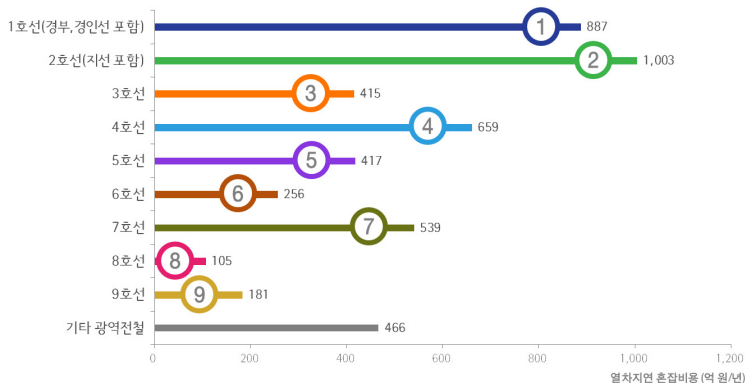


그림 5. 열차지연으로 인한 시간손실비용(노선별)

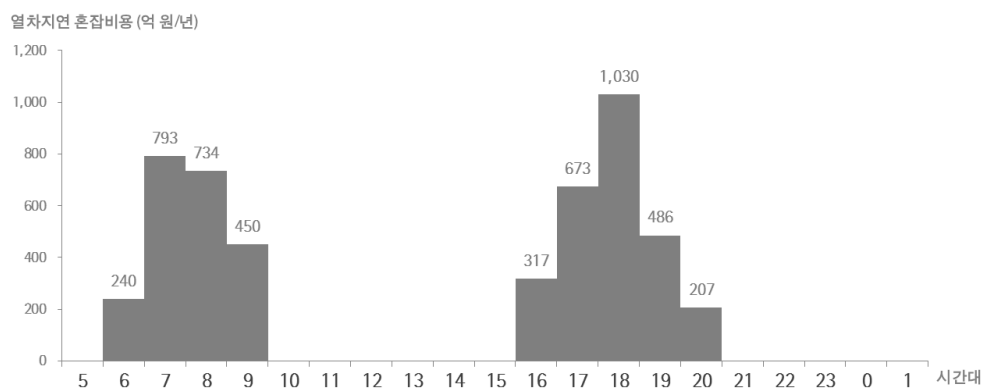


그림 6. 열차지연으로 인한 시간손실비용(시간대별)

## 지하철 혼잡비용은 km당 약 17억 원으로, 도로 혼잡비용의 42% 수준

- 지하철 혼잡비용은 도로부문의 약 10% 수준이지만, 단위거리로 비교하면 42%로 상승
- 지하철 연장은 총 425km<sup>1)</sup>에서 7,247억 원의 혼잡비용이 발생하여, 이를 km당으로 환산해보면 약 17억 원
- 도로 연장은 총 2,042km<sup>2)</sup>에서 84,144억 원의 혼잡비용이 발생하여, 이를 km당으로 환산해보면 약 42억 원
- 도로 혼잡비용에는 통행시간 증가에 따른 유류비와 인건비 증가분 등이 포함되므로, 지하철에서도 이러한 부대비용을 고려하면 혼잡비용은 더 커질 것으로 예상

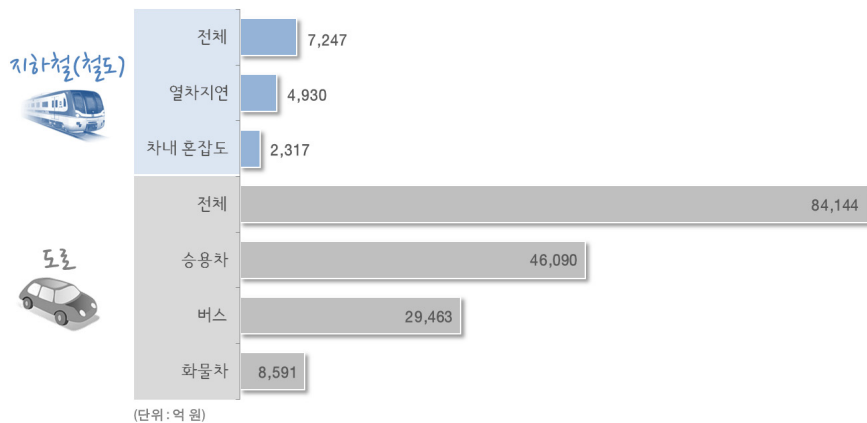


그림 7. 서울시 도로/지하철 혼잡비용(지하철은 2013년, 도로는 2012년 기준)

자료 : 한국교통연구원, 2014, 「2011·2012년 전국 교통혼잡비용 추정과 추이분석」

- 쾌적성에 대한 이용자 요구가 높아지면, 지하철 혼잡비용은 크게 증가할 것으로 예상
- 런던·파리와 비교하면 서울시 지하철 이용자는 차내 혼잡에 대해 덜 민감한 것으로 분석되었으나
- 향후 생활수준이 높아지고 지하철 혼잡에 대한 사회적 인식이 바뀌게 되면, 차내 쾌적성의 가치가 커져 지하철 혼잡비용은 크게 증가할 것으로 전망

1) 지하철 연장 425km는 서울시 지하철 1~9호선과 수도권 광역철도의 서울시 내부구간의 합

2) 2014년 기준 서울시 총 도로연장은 8,214km이며, 왕복 2차로 이하 이면도로, 단지도로 등은 제외

## IV. 지하철 혼잡비용의 정책적 활용방안

### 지하철 혼잡비용은 서울시 교통정책에 반드시 고려되어야

서울시 지하철의 혼잡은 도로 혼잡에 못지않게 사회적 비용을 초래

- 지하철의 혼잡으로 인한 사회적 비용은 연간 약 7,247억 원으로 산정
  - 총량기준 지하철 혼잡비용은 도로의 약 10% 수준이나, 시설연장을 고려하면 도로의 약 42%까지 상승
- 도로 교통수요 관리정책과 지하철 등 대중교통부문의 교통정책은 병행이 바람직
  - 지하철에서도 혼잡에 따른 사회적 비용이 발생할 수 있다는 인식의 변화를 바탕으로, 도로뿐 아니라 지하철에 대한 혼잡관리도 추진

#### 주요 추진 전략

주요 과제	추진전략
도로 교통수요관리와 대중교통 서비스 개선정책을 병행	- 교통수요관리 추진 시 대중교통에 미치는 영향을 고려
이용자의 입장에서 지하철 운영계획을 수립·시행	- 지하철 수송용량 및 소요편성 수 산정 기준이 되는 혼잡도 조정
지하철 혼잡비용을 다양한 부문에서 폭넓게 활용	- 서울시 교통수단 간 적정분담률 산정의 기초자료로 활용 - 혼잡을 고려한 요금할인 정책 등 대중교통 요금정책 수립에 활용 - 지하철 사업타당성 평가 시 추가적인 편익으로 반영 - 시설개선을 위한 투자계획 수립에 활용

---

## 도로 교통수요관리와 대중교통 서비스 개선정책을 병행

### 교통수요관리 추진 시 대중교통에 미치는 영향을 고려하여 추진

- 도로의 교통수요관리에 따른 대중교통의 혼잡 가중을 고려하여 대응
  - 도로의 교통수요관리 정책이 지하철 등 대중교통의 이용수요를 증가시켜 대중교통 혼잡을 가중시킬 수 있다면, 이에 대응하는 개선방안의 모색이 필요
  - 도로 혼잡통행료, 기업체 수요관리, 승용차 요일제 등과 같은 승용차 교통수요관리 정책은 필연적으로 대중교통 이용수요를 증가시켜 대중교통의 혼잡악화를 초래
  - 승용차 이용 억제에만 교통정책의 초점을 맞출 경우, 대중교통 부문에서 사회적 비용이 크게 증가
  - 따라서 교통정책을 시행할 시 대중교통 혼잡에 미치는 영향을 면밀히 파악하여, 대중교통 서비스의 질이 저하되지 않도록 세심한 배려가 필요

---

## 이용자의 입장에서 지하철 운영계획을 수립·시행

지하철 수송용량 및 소요편성의 수 산정 기준이 되는 혼잡도 조정이 필요

- 지하철의 수송용량은 이용자가 체감하는 혼잡보다 철도의 최대 수송능력에 초점
  - 조사 결과, 지하철 이용자의 절반 이상이 최대로 감내할 수 있는 혼잡도로 125%를 선택
  - 혼잡도 100%를 기점으로 차내 서비스 질의 급격한 저하를 경험하는 것으로 조사
- 산정 기준인 혼잡도 150%는 쾌적성 기준으로는 과다
  - 지하철 수송용량 및 소요편성 수 산정의 기준이 되는 혼잡도 150%는 실제 이용자가 차내 혼잡으로 체감하는 쾌적성 정도를 파악하는 기준으로는 너무 높아
  - 따라서 지하철사업의 타당성 분석 및 관련계획 수립 시, 혼잡도 100~125%를 수송용량과 소요편성 수 산정 기준으로 적용하는 것이 더 합리적
  - 혼잡도 기준을 낮춰 운행계획을 수립 시, 투입되는 차량이 늘어나 차내 혼잡이 감소하고 서비스 질이 높아질 것으로 기대
  - 또한 쾌적성에 대한 이용자의 가치는 지속적으로 증가할 것으로 전망되므로, 대량수송이라는 양적인 측면과 함께 차내 혼잡도 개선 등 서비스의 질적인 측면도 충분하게 반영하는 것이 바람직

---

## 지하철 혼잡비용을 다양한 부문에서 폭넓게 활용

### 서울시 교통수단 간 적정분담률 산정의 기초자료로 활용

- 교통수단 간 적정분담률은 난해한 문제
  - 교통수단 간 적정분담률은 교통시설투자의 효율성 제고와 도시교통문제 완화를 위해 매우 기초적인 지표이나, 산정이 매우 복잡하고 난해
  - 적정분담률이란 통행이 1단위 증가할 때 도로, 지하철 등 각 교통수단의 한계비용이 서로 일치되어 교통수단 간 최적배분이 이루어지는 상황을 지칭
  - 서울시 지하철의 혼잡비용은 지하철 이용수요에 따른 비용함수를 정의하는 데 활용될 수 있어, 교통부문의 적정분담률 산정의 기초자료가 될 수 있을 것으로 기대

### 혼잡을 고려한 요금할인 등 대중교통 요금정책의 수립에 활용

- 다양한 요금정책의 개발과 시행이 필요
  - 대중교통의 누적 적자가 수천억 원대에 달하고 있어, 최소 물가인상률 등을 고려한 정기적인 요금인상 등 다양한 요금정책의 개발과 시행이 필요
  - 다만 대중교통 요금인상은 서민층에게 큰 부담이므로, 현재는 오전 6시 30분 이전에 탑승하는 이용객에게 운임이 20% 할인되는 조조할인제를 시행
  - 지하철의 혼잡수준에 따른 요금제를 시행할 경우, 첨두시의 통행을 분산할 수 있어 비용투자 없이 어느 정도 효과를 얻을 수 있을 것으로 판단
  - 이러한 요금제의 성공적인 시행을 위해서는 차등요금의 적정 폭과 할인수준을 결정하는 것이 핵심
  - 시간대별 지하철 혼잡비용은 차등요금과 할인수준을 결정하는 근거로 활용이 가능

---

## 지하철의 사업타당성 평가 시 추가적인 편익으로 반영

- 기존 평가에서는 승용차에서 지하철로 전환하는 편익만을 고려
  - 기존의 타당성평가에서는 지하철 신설로 인하여 승용차 이용자가 승용차 이용을 포기하고 지하철로 수단을 전환할 경우 발생하는 편익만을 고려
  - 신규 지하철 건설 때문에 기존 지하철의 혼잡도가 감소하고 쾌적성이 개선된다면, 이러한 편익을 사업타당성 평가에서 추가적으로 고려하는 것이 바람직

## 시설개선을 위한 투자계획 수립에도 활용

- 지하철 증차는 운영기관에는 큰 부담으로 작용
  - 지하철의 서비스 용량을 늘리기 위하여 열차 1편성을 구매할 경우 100억 원 이상의 비용이 소요되어 운영기관에는 큰 부담으로 작용
  - 시설투자과 관련하여 신속하고 합리적인 의사결정이 이루어지려면 객관적이고 구체적인 투자효과를 제시하는 것이 필수적
  - 신규노선 건설, 차량구매, 시스템/서비스 개선 등 투자로 인한 직접적인 수익증대 효과 외에 간접적인 사회적 혼잡비용의 감소효과도 함께 제시되어야 합리적이고 실효성 있는 시설투자계획 수립이 가능