

## 서울지하철 9호선의 건설방향



신한철 \_ 정희원, 서울지하철건설본부 설계감리부 설계1팀장

### 1. 건설개요

#### 1.1 서울지하철 현황과 9호선 건설배경

서울에는 8월1일 7호선의 신풍-건대입구 구간 17km가 개통되어 7개노선 247km(건설연장)가 운행되고 있다. 이어서 6호선이 8월7일 신내-상월곡구간 4km, 11월말에 상월곡-역촌구간 27km가 단계적으로 개통되면 1989년부터 건설된 총연장 160km의 2기 지하철<sup>\*)</sup>이 완공되어, 서울의 지하철은 8개노선, 총연장 278km로써 지하철의 연장만으로는 뉴욕, 런던에 이어 세계에서 3번째가 된다.

그런데 서울에는 지하철 노선이 이렇게 많은데 왜 또 지하철을 건설하려하는가?

광역 대도시 교통의 혼잡을 완화시키는 대량교통 수단인 도시철도에는 지하철 이외에 교외전철과 경전철(또는 신교통수단)도 포함된다.

여기에서 교외전철은 분당선이나 경인선과 같이 시내에서는 지하철의 역할을 하고 경전철은 지하철망을 보완하는 역할을 한다.

런던, 파리, 동경과 같은 수도권의 도시철도망에서는

표 1과 같이 급행으로 운행되는 교외 전철 노선이 많고 많은 전철노선이 지하철 역할을 하고 있다. 따라서 인구가 천만명이 넘는 광역 대도시권의 도시철도망은 교외전철, 지하철, 경전철을 포함한 도시철도의 연장과 단위 인구와의 비율로서 비교할 필요가 있다. 이 표에서 타도시가 서울에 비해 4~10배정도 많은 것을 알 수 있다. 그리고 이들 대도시에는 경전철도 운영되고 있다. 게다가 이들 대도시에서는 현재도 꾸준히 도시철도를 건설하거나 계획하고 있어 대량 수송수단이면서 환경친화적인 교통수단인 도시철도에 대한 교통정책적인 배려를 짐작할 수 있다.

표 1. 각국의 수도권 도시철도 비교

구분	서울권	동경권	런던권	파리권
인구(천명)	21,059	39,400	17,340	12,020
광역철도(km)	171	2,802	3,119	2,070
지하철(km)	219	218	336	199
합계	390	3020	3455	2269
km/천명	0.019	0.077	0.198	0.189
비율	1	4.1	10.4	9.9

자료: 수도권광역종합교통체계, 건설교통부, 1995

따라서 서울시에서도 도시철도를 중심으로 한 대중교통체계를 구축하기 위해 지하철 이용의 피크시 혼잡을 현재 200%내외를 2011년에 170%로 낮추고, 지하철의 교통수단 분담율은 현재 33.8%를 2011년에 50%로 높인다

<sup>\*)</sup> 2기 지하철은 1989년과 2000년 사이에 건설된 지하철을 1985년 이전에 건설된 1,2,3,4호선과 구분하여 총칭한 것으로 기존노선인 2,3,4호선 연장구간 15km와 신설노선 5,6,7,8호선 145km를 말한다.

는 지표를 설정하여 지하철 건설을 크게 두가지 축으로 추진하고 있다. 하나는 도시철도기본계획을 수립하여 종합적인 도시철도망을 구축하고 이의 일환으로서 9호선을 건설하는 것이고, 또 하나는 이용율을 높이기 위해 기존 노선에 에스컬레이터등 시민이용편의시설을 대폭적으로 확충하는 것이다. 9호선을 건설할 필요성은 도시철도의 교통정책 지표이외에 서울시 교통정비중기계획에서 일일 통행량이 1997년 2,317만명에서 2011년에는 2,652만명으로 약 15% 증가하는 것으로 전망하고 있는 통계치만 보아도 알 수 있다.

표 2는 서울지하철의 운영 및 건설현황을 나타낸 것이다.

## 1.2 추진경위

9호선 건설의 주요 추진경위를 요약하면 다음과 같다.

- 1994. 3 : 3기 지하철 기본계획 수립
- 1994. 12 : 3기 지하철 기본설계 착수
- 1997. 3 : 9호선 기본계획 확정 신청
- 1997. 10 : 3기지하철 노선 재검토 착수
- 2000. 8월 현재 : 9호선 기본계획 협의 및 발주준비 중

서울시는 당초 2기 지하철 완성 후에도 3기 지하철로서 9~12호선의 4개 신설노선과 3호선의 연장구간을 포함하

표 2. 서울지하철 운영 및 건설현황

구 분	계	1호선	2호선	3호선	4호선	5호선	6호선	7호선	8호선	9호선
구 간	7개노선 (6,9호선 제외)	서울 ~ 청량리	시청 ~ 시청	지축 ~ 수서	당고개 ~ 남태령	방화 ~ 상일동, 마천	역촌 ~ 신내	장암 ~ 온수	암사 ~ 모란	김포 ~ 방이
영업거리 (km)	251.9	7.8	60.2	35.2	31.7	52.3	35.2	47	17.7	38
역수	224	9	49	31	26	50	38	27	17	37
소요시간 (분)	-	15	87	62	53	83/87	68	87	31	완·급행
차 량 수	3,180	160	834	480	470	608	328	496	132	-
열차편성수 (편성)	359	16 (10)	88 (4~10)	48 (10)	47 (10)	76 (8)	41 (8)	62 (8)	22 (6)	-
운행시격 (분)	RH	3	2.5	3	2.5	2.5	3.5	3.5	5	-
	NH	4	5.5	6	5	5	5	5	6	-
표정속도 (km/h)	-	31.2	33.7	34.1	35.9	32.7	33.5	32.3	34.2	완행 35 급행 45
수송인원 (천명/일)	4,696	482	1,648	624	813	545	335	479	105	1,012
건설비 (억원)	94,262	330	10,712	10,304	8,315	30,253	25,496	27,851	6,497	22,522
건설기간	-	1971 ~1974	1978 ~1984	1980 ~1985	1980 ~1985	1990 ~1996	1990 ~2000	1990 ~2000	1990 ~1999	2001 ~2007

※ 이 표는 2000년 도시철도수송계획(도시철도공사), 2000년 지하철수송계획(지하철공사)을 기준으로 작성하고 일부는 최근 자료로 수정하였다. 영업거리에서 9호선은 건설공칭연장이고, 건설기간에서 2,3,4 호선의 연장구간은 제외되었고, 수송인원에서 6호선과 9호선은 미개통으로 추정치이고, 7호선의 수송인원은 8월1일 개통직후 무료승차권을 배부한 8월3일을 기준으로 한 것으로 개통초기이고 휴가기간이므로 향후 상당히 늘어날 전망이다.

여 총연장 120km를 1995년에서 2000년까지 추가로 건설할 계획이었고 또한 경전철 6개 노선 100km의 노선계획도 수립하였다. 이러한 도시철도 건설계획은 1996년에 도시교통센서스를 시행하여 서울수도권의 통행현황을 분석한 결과, 서울시 인구는 감소하고 있고 통행량의 증가도 많지는 않다는 점, 특히 수도권이 광역화함에 따라 광역급행전철의 필요성이 대두되면서 3기지하철의 노선계획 및 수송수요에 대한 전면 재검토를 통하여 노선체계, 건설시기 등이 대폭 변경되었다.

이 과정에서 신도시 교외에서 시내를 기존 지하철의 표정속도<sup>2)</sup>인 35km/h보다 약 2배에 달하는 60km/h로 운행하는 광역급행노선으로서 10호선의 일부구간(26km)은 안산-일직-영등포-서울역-청량리를 경유하는 광역전철 A선, 11호선의 일부구간(17.5km)은 분당-양재-강남-용산을 경유하는 광역전철B선에 포함되는 것으로 노선계획이 변경되어 수도권광역전철계획에 포함되었다.

그리고 그 외 지하철 및 경전철 노선은 수송수요가 비교적 적으므로 지하철을 보완하면서 건설비를 절감할 수 있는 경전철 노선계획으로 변경하는 것을 검토하고 있다.

다만 9호선은 서울의 강남을 동서로 연결하는 노선으로 서울시의 인구감소 현상이 반영되었어도 수송수요가 가장 많고 신공항철도와 김포공항에서 연계된다는 점에서 기존지하철과 같은 대형 지하철로 건설하는 기본계획을 수립하여 건설교통부에 확정신청을 요청하였고 현재 기획예산처 등 관계부처와 정부의 재정지원 등을 협의하고 있다.

따라서 현재로서 향후 서울에 신설하는 지하철노선으로는 9호선이 최후의 노선이 될 전망이다.

### 1.3 건설개요

현재 9호선의 건설계획의 개요는 다음과 같다.

#### (1) 사업기간

1단계구간 : 김포-반포 25.5km : 2001년~2007년

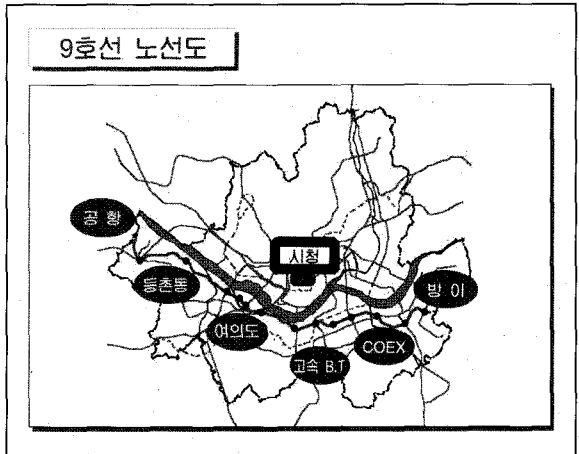
2단계구간 : 반포-방이 12.5km : 미정

#### (2) 사업비

2조2,525억원(1단계구간, 99년 기준)

#### (3) 노선개요

○ 주요 경유지 : 김포공항~등촌동~여의도~고속터미널~COEX~방이 (참고: 9호선 노선도)



○ 정거장 수 : 37개소(환승 13개소)

○ 차량기지 : 2개소(김포공항, 하남)

서울시에서는 당초 9호선을 1999년에 착공할 계획으로 일부구간의 실시설계를 시행하고 있었다. 그러나 IMF의 영향으로 건설부채와 재원조달의 문제가 제기되고 정부의 재정지원 등에 대한 협의가 지연되면서 기본계획의 확정도 지연되어 실시설계는 중지된 상황이다.

현재는 9호선의 급행운행, 9호선과 신공항철도와의 직결운행, 차량크기 등 현안문제가 정리되어 기본계획의 확정을 마무리하는 중이고 정부의 재정지원이 확정되면 1단계구간은 2001년에 착공하여 2007년에 개통할 계획이

<sup>2)</sup> 표정속도는 어느 구간을 운행할 경우 운행시간에 정거장에 정착하는 시간을 포함한 운행속도를 말한다.

다. 2단계구간은 재정여건, 수송수요, 하남측 차량기지 위치의 협의 등을 감안하여 건설할 예정이다.

- 공사중 시민불편의 최소화
- 체계적인 사업관리
- 재원확보의 다원화

## 2. 건설기본방향

### 2.1 개요

9호선 건설의 기본방향을 언급하기에 앞서 2기 지하철의 신설노선인 5,6,7,8호선이 기존 노선인 1,2,3,4호선보다 개선된 점, 그리고 2기 지하철의 건설과정에서 제기된 문제점 중 중요한 것을 정리하면 다음과 같다.

#### (1) 2기 지하철의 개선사항

- 구조물 및 차량 축소로 사업비의 절감
- 열차 자동운전, 콘크리트 선로 등 설비 시설 개선으로 운영비의 절감
- 에스컬레이터, 엘리베이터 설치, 전 역사 냉방 등 시민편의 시설의 확충

#### (2) 2기 지하철의 주요 문제점

- 시민이용 편의시설의 부족
- 공사중 지역주민불편의 과다
- 사업관리의 미흡
  - 사업비 및 사업기간의 증가
  - 수송수요의 과다추정
  - 건설부채 및 운영 부채의 증가
  - 설계변경 과다 및 크레임 증가 등

9호선 건설의 기본 방향은 2기 지하철건설의 문제점을 개선하고 21세기의 미래지향적인 도시철도를 도입한다는 점에서 다음과 같이 설정되어 있다.

#### (3) 9호선 건설의 기본방향

- 이용시민 편의시설의 확충

이러한 기본방향의 특징을 보면 그 무게중심이 2기 지하철의 경우보다 더욱 시민위주, 재원조달로 옮겨져 있고 이는 최근에 두드러지는 시민참여, IMF, 정보화 시대의 흐름이 반영되어 있다고 볼 수 있다. 다음에는 이러한 기본방향이 설정된 배경과 구체적인 내용에 대하여 언급한다.

### 2.2 시민이용편의시설의 확충

#### 2.2.1 엘리베이터 등

1~4호선의 경우 편의시설 설치방향은 최소투자 및 유지관리비용 절감에 치중하고 또한 사회적인 인식도 그다지 충분하지 않았다. 그러나 5~8호선을 건설하면서 대부분 정거장이 기존노선의 하부를 통과하게 되어 정거장이 깊어지게 되고 또한 노선계획과 공사안전, 지하지장물 등 여건이 고려되면서 정거장 승강장의 접근거리, 환승거리가 길어지게 되었다. 또한 편의시설, 사회복지시설에 대한 요구도 급격히 증가하였다. 따라서 5~8호선에서는 에스컬레이터, 엘리베이터 등 시설을 확충하였으나 미비된 정거장도 있는 실정이다. 표 3은 1~4호선과 5~8호선의 시민이용편의시설을 비교한 것이다.

표 3. 시민이용편의시설 비교

노선	정거	엘리베이터	에스컬레이터
1~4	115	1	137
5~8	148	166	700

9호선에서는 시민의 이용편의를 위해 노선계획단계에서부터 정거장의 깊이를 줄이고 승객이 이용하는 전 동선에 엘리베이터, 에스컬레이터 등을 완비하는 것을 원칙으로 하고 환승통로의 거리가 긴 곳에는 자동보도를 설치할 계획이고, 5호선과 7호선 건설당시 이미 9호선과

의 환승을 감안하여 여의도 정거장 고속버스터미널 정거장 및 환승통로를 미리 건설하였고 9호선에서도 광역A선, 광역B와의 환승을 감안하여 환승정거장을 건설할 계획이다.

그리고 여성용화장실은 남성용에 비해 점유면적비를 2배로 높일 계획이고 정거장의 공간도 개방감을 높이고 색채, 조명 등에서 현대적인 감각으로 수준을 높일 계획이다.

### 2.2.2 스크린 도어 등 설치

9호선이 기존 노선 보다 개선된 많은 것 중 특징적인 것은 국내최초로 정거장 전구간에 스크린도어를 설치하는 것이다. 스크린 도어는 정거장의 승강장에 설치된 도어를 닫고 전동차가 정차하고 승객이 승하차 할 경우에 열린다. 따라서 정거장에 열차가 진입할 경우 발생하는 열차바람이 승강장에 들어오는 것을 차단하고 정거장내의 열차진입으로 인한 소음을 줄이며 또한 안전을 확보하고 냉방의 효과를 높일 수 있다.

차량 또한 특이한 것은 국내 지하철로는 최초로 횡방향으로 좌석을 배치하고 칸막이를 개방토록 한다. 이 외에 기존 지하철처럼 냉난방을 완비하고 5~8호선에서 야기된 차내소음문제를 해소하기 위해 차내소음을 줄여 승차감을 개선시킨다.

### 2.2.3 급행열차운행

9호선이 기존 지하철과 다른 또 하나는 급행과 완행을 혼송하는 것이다. 기존 지하철에서는 어느 열차가 앞서가는 열차를 추월할 수 없다. 9호선은 신공항공철도와 연계되므로 영종도 신공항에서 강남까지 장거리 이용자의 통행시간을 단축시키기 위해 급행열차가 앞서가는 완행열차를 추월할 수 있도록 일부 정거장에 대피선을 만든다. 급행을 운행할 경우 영종도신공항에서 강남까지 1시간 내에 도달할 수 있게 된다. 그리고 장래 필요한 경우 신공항공철도와 직결로 운행할 수 있는 시설을 갖출 예정이다.

## 2.3 지역주민 불편의 최소화

2기 지하철이 건설되면서 상당한 교통불편이 초래된 주요 문제점은 다음과 같다. 첫째, 설계단계에서부터 종합적인 교통처리대책을 충분히 감안하지 못하였다. 둘째, 터널구간 정거장, 작업구간은 도로를 점유하였다. 셋째, 공사용 자재를 도로 위에 적치하고 자재 가공작업을 하도록 하였다. 넷째, 개착식구간은 토공, 가시설 설치·철거 등 공법 특성상 수시로 도로를 점유하였다.

9호선에서는 공사로 인한 교통불편을 최대한 줄이기 위해 다음사항을 고려하였다. 첫째, 설계단계에서부터 교통처리계획을 반영한다. 지하철건설분야, 도로교통분야의 전문가가 합동으로 교통영향을 분석하고 교통처리 효과와 건설투자비를 감안하여 야간작업시행구간, 대체도로의 확보, 방향별 차선제한, 도로의 작업장 확보 등 교통대책을 강구한다. 둘째, 공사중에는 교통장애를 줄이는 저감공법을 채택한다. 예를 들면 교통이 혼잡한 간선도로에서는 도로 이의 공간에 작업구를 확보하고 기타 간선도로에서는 1차선만을 점유하고 외곽도로 등 교통량이 적은 도로에서는 2차선을 점유하는 것을 원칙으로 한다. 즉 공사효율은 떨어지더라도 교통불편은 최소화하고 또한 공사비는 늘어나도 도로이외에 작업장을 확보하고, 이 작업구는 공사후 환기구, 휴식공간, 복합개발 등으로 활용한다.

이러한 교통대책 이외에도 건설소음, 진동 먼지, 건물 피해 등의 생활환경관리 대책을 사전에 수립하고 홍보계획 등 민원관리를 통하여 시민의 체감불편도 최소화할 계획이다.

## 2.4 체계적인 사업관리

2기 지하철의 사업을 관리하는데 문제점으로서 사업기간은 당초 3년에서 6년으로 연장되고 사업비도 2배 이상 늘어나고 이용승객은 예측치의 절반수준에 미치게 되었다. 여기에는 1~4호선 건설당시보다 민원이 많이 발생하

였고 불가 및 임금상승이 높았으며 서울시의 인구도 감소하는 등에서의 요인도 있었으나 어쨌든 2기 지하철 건설로 인한 교통혼잡해소 효과는 높게 평가되었어도 결과적으로 사업관리면에서는 무리한 측면이 많다는 시민의 불신이 조장되는 결과를 초래하게 되었다.

따라서 9호선에서는 이러한 문제점을 개선하여 체계적으로 사업관리를 시행하기 위한 기본방향은 다음과 같다. 첫째, 사업기간은 2기 지하철의 건설경험을 바탕으로 실질적으로 약 6년으로 하였다. 둘째, 보상구간과 난공사 구간을 먼저 착수하여 투자효율을 제고하고 실제 공사기간을 단축시킨다. 셋째, 과학적인 사업관리를 위해 사업추진에 관련된 정보를 전산화한 사업정보관리 시스템(PMIS(Project Management Information System))을 구축한다. 넷째, 설계시공입찰방식과 대안 입찰방식을 도입하여 설계변경으로 인한 사업비의 증가를 억제하고 사업기간을 단축토록 한다. 그리고 장래 건설규모를 과다하게 할 요인이 될 수 있는 이용승객의 과다추정을 최소화하기 위해서 서울시 인구의 감소추세 등을 반영하여 수송수요를 재검토하여 시스템을 결정하였다.

이외에도 설계·공사를 관리하는 측면에서 2기 지하철에서 제기되었던 문제들을 보완하기 위해 공사관리면에서 침수 등에 대한 방재, 공사중 설계변경, 홍보관리, 크레임, 보상 등 관리체계를 갖출 계획이고, 또한 여러 사업관리 절차를 갖추는 등 여러 면에서 준비하고 있다.

## 2.5 재원조달의 다변화

2기 지하철을 건설하면서 사업비는 9조7,456억원이 소요되었고 1998년말 기준 서울시의 지하철 부채는 4조5846억원으로 전체 부채의 86%를 차지하여 서울시의 재정에서 큰 부담을 주고 있다. 지하철 부채를 운영부채와 건설부채로 구분하면 건설부채가 4조1,840억원으로 지하철관련 부채의 91%에 해당한다. 건설부채로서 주요 원인은 중앙

정부의 국고지원이 미흡한 것을 들 수 있다. 외국의 경우 대부분 50~100%정도 지원하고 있는 것이 일반적인데 서울의 경우 초기에는 2.7%, 97년까지는 17%를 지원받았고 최근에서야 40%를 지원받고 있고 인천, 대구 등의 50%에 비하여도 적은 실정이다.

따라서 서울시에서는 기존의 건설부채에 대하여 국고 지원을 요청하고 한편으로는 9호선의 건설에 대하여도 9호선이 급행, 직결 시설을 갖추어 수도권의 광역적인 노선이라는 점등을 내세워 재정지원비율을 사업비의 40%에서 50%로 상향시켜 줄 것을 협의하고 있다.

그리고 민간자본을 끌어들이어 건설부채를 최소화하고 민간의 활력을 활용하여 운영의 효율을 도모하여 운영부채도 최소화하기 위해 민자유치를 계획하고 있다. 민자유치 방안은 전면 민자유치, 부분 민자유치, 운영 민자유치로 구분할 수 있는데 이중 부분 민자유치가 바람직한 것으로 검토되고 있다. 전면 민자유치는 지하철이 거의 지하구조물로서 막대한 사업비가 소요되고 민자유치에 성공한 사례가 거의 없는 실정이다. 따라서 토목구조물은 서울시에서 건설하고 설비, 차량 등 시스템 분야는 역세권개발과 함께 민간에서 건설하고 일정기간 운영하는 부분 민자유치방식을 기본적으로 채택할 계획이다.

따라서 설계시공일괄입찰방식은 토목분야로 제한하고 있고 궤도, 전기, 신호, 통신, 설비 등 시스템분야는 토목구조물의 기본설계에 영향을 미치는 부분에 한하여 기본설계를 실시토록 할 계획이다.

## 3. 향후 추진전망

이상에서 언급한 바와 같이 9호선은 당초 1995년에 건설하기로 하였으나 재원조달문제, 수요감소문제, 통행패턴의 변화 등으로 3기 지하철 9~12호선 4개 노선 중 유일하게 남게 되어 우여곡절이 많은 노선이 되었다. 2001년에 착공하는 일정도 재정지원협의, 민자유치 등의 일정

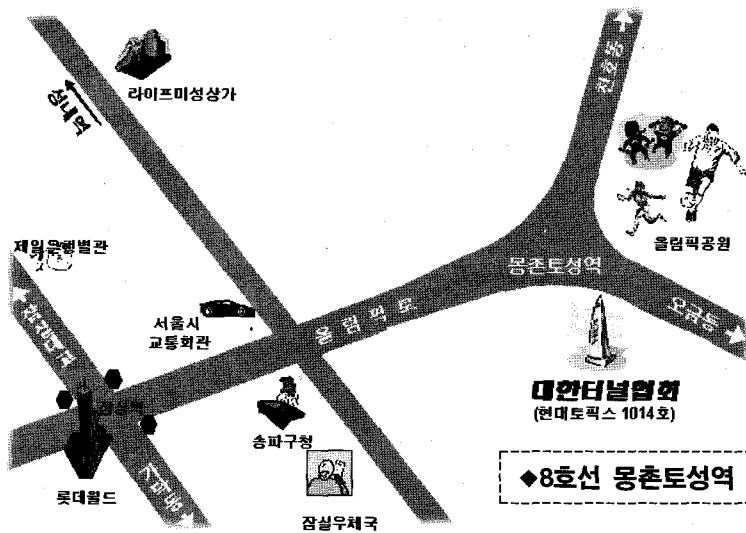
에 따라 좌우될 전망이다.

9호선은 중앙정부와의 협의를 통하여 기본계획과 재원 조달이 순조롭게 확정되어 설계시공일괄공사구간 이 9월에 발주될 경우 기본설계 및 실시설계기간을 감안하면 내년 하반기에 착공된다.

[약력]

성균관대학교 졸업, 서울대학교 환경대학원 수료, 동경대학교 대학원 졸업, 기술고시 18회, 철도기술사

대한터널협회 약도



**(사)대한터널협회**  
Korean Tunnelling Association

서울특별시 송파구 방이동 44-3 현대토픽스 1014호  
Tel : (02)2203-3442, Fax : (02)2203-3553,