

# **도시철도의 발전과 국제화**

**Development and International of Seoul Metro.**

**2004. 10.**

**[발표자 : 기술본부장 민 병 훈]**

**서울특별시지하철공사**

**Seoul Metropolitan Subway Corporation**

# 발 표 순 서

1. 우리나라 도시철도의 발전
2. 서울특별시 도시철도 현황
3. 도시철도 상,하부 시스템 30년
4. 도시철도 향후 발전방향
5. 맺음말

# 1. 우리나라 도시철도의 발전

## 가. 서울의 도시철도 발전사

- 1) 1899. 5. 4. 노면전차 개통[서대문 - 종로 - 청량리(홍능)8km]
  - 10개 노선 80km
  - 노선현황 : 청량리, 효자동, 노량진, 원호로, 돈암동, 영등포, 마포, 아현, 을지로, 동대문
- 2) 1968.11.29. 노면전차 철거
- 3) 1971. 4.12. 서울지하철 1호선 착공
- 4) 1974. 8.15. 서울지하철 1호선 개통
- 5) 2004.10.현재 1호선 ~ 8호선 및 수도권전철 7개 노선
  - ※ 478.5 km (SMSC 134.9, SMRT152, KNR191.6)

## **나. 대도시 도시철도**

- 1) 부산 : 1985. 7.19. 1호선 1단계 노포동 - 범내골 17역 개통
  - 2002. 8.29. 2호선 2단계 개통, 2개 노선 70.5km 73역 운영 중
  - 현재 2호선 3단계 11.3km 및 3호선 31km 건설 중
- 2) 대구 : 1997.11.26. 1호선 1단계 진천 - 중앙로(14역) 개통
  - 2002. 5.10. 1호선 연장구간 개통, 1호선 25.9km 30역 운영 중
  - 현재 2호선 29km 건설 중, 2005년 개통예정
- 3) 인천 : 1999.10. 6. 1호선 22역 21.9km 개통 운영 중
  - 현재 1호선 계양역, 송도신도시 연장선 및 2호선 건설 추진 중
- 4) 광주 : 2004. 4.28. 1호선 1단계 녹동 - 상무 14역 12.1km 개통 운영 중
  - 현재 1호선 2단계구간 8.4km 건설 중(2008년 개통예정)
- 5) 대전 : 1996. 4. 8. 지하철건설본부발족 1호선 22.6km 22역 건설 중

## **2. 서울특별시도시철도 현황**

□ Civil Engineering Part

구 분	지하(m)	지상(m)	고가(m)	교량(m)	
<b>합 계</b>	<b>242,578</b>	<b>9,400</b>	<b>20,472</b>	<b>7,146</b>	
<b>1</b> <b>기</b>	<b>소 계</b>	<b>111,609</b>	<b>6,484</b>	<b>19,137</b>	<b>5,913</b>
	1호선	8,678	1,213	-	-
	2호선	43,062	3,837	12,063	3,188
	3호선	34,130	720	1,583	1,280
	4호선	25,739	694	5,491	1,445
<b>2</b> <b>기</b>	<b>소 계</b>	<b>130,969</b>	<b>2,936</b>	<b>1,335</b>	<b>1,233</b>
	5호선	45,732	221	434	-
	6호선	29,025	245	-	-
	7호선	38,655	1,300	901	1,233
	8호선	17,557	1,170	-	-

□ Architecture Part

구 분	역 사	역사면적(㎡)	화장실	매표실	
<b>합 계</b>	<b>262</b>	<b>2,354,099</b>	<b>284</b>	<b>393</b>	
<b>1</b> <b>기</b>	<b>소 계</b>	<b>115</b>	<b>942,416</b>	<b>125</b>	<b>221</b>
	1호선	9	78,121	10	21
	2호선	49	380,191	53	98
	3호선	31	263,400	32	52
	4호선	26	220,704	30	50
<b>2</b> <b>기</b>	<b>소 계</b>	<b>147</b>	<b>1,411,683</b>	<b>159</b>	<b>172</b>
	5호선	50	449,058	53	58
	6호선	38	342,274	43	45
	7호선	42	478,742	47	53
	8호선	17	141,609	16	16

□ Track Part

구 분	궤도(km)	도상(본선)			
		자갈(km)	콘도상(km)	무도상(km)	
<b>합 계</b>	<b>801,469</b>	<b>204,298.1</b>	<b>69,699.7</b>	<b>3,260</b>	
<b>1</b> <b>기</b>	<b>소 계</b>	<b>395,321</b>	<b>204,289</b>	<b>69,401</b>	<b>3,260</b>
	1호선	19,874	12,068	6,512	-
	2호선	174,362	89,892	32,194	380
	3호선	114,339	53,420	17,169	960
	4호선	86,746	48,909	13,526	1,920
<b>2</b> <b>기</b>	<b>소 계</b>	<b>406,148</b>	<b>9,147</b>	<b>298,717</b>	<b>-</b>
	5호선	142,468	1,597	107,763	-
	6호선	84,608	0.994	64,538	-
	7호선	128,456	4.320	89,806	-
	8호선	50,616	2.236	36,610	-

□ Equipment and Machine Part

구 분	공기조화기(대)	송풍기(대)	펌프(대)	승강설비(대)	
<b>합 계</b>	<b>1,202</b>	<b>5,824</b>	<b>4,822</b>	<b>1,662</b>	
<b>1</b> <b>기</b>	<b>소 계</b>	<b>439</b>	<b>1,760</b>	<b>1,582</b>	<b>453</b>
	1호선	39	80	154	24
	2호선	176	570	656	166
	3호선	125	650	431	150
	4호선	99	460	341	113
<b>2</b> <b>기</b>	<b>소 계</b>	<b>763</b>	<b>4,064</b>	<b>3,240</b>	<b>1,209</b>
	5호선	290	1,392	1,061	310
	6호선	185	1,079	905	398
	7호선	216	1,185	927	425
	8호선	72	408	347	76

□ Electric Part

구 분	변전소	전기실	점차선(km)		송배전선로(km)	
			지하부	지상부		
<b>합 계</b>	<b>94</b>	<b>285</b>	<b>553.9</b>	<b>325.7</b>	<b>4207.6</b>	
1 기	<b>소 계</b>	<b>41</b>	<b>127</b>	<b>230.7</b>	<b>196.8</b>	<b>1,922.6</b>
	1호선	3	9	23.8	3.0	133.7
	2호선	15	56	84.2	103	790.6
	3호선	12	35	69.5	51.2	538.7
	4호선	11	27	53.2	39.6	459.6
2 기	<b>소 계</b>	<b>53</b>	<b>158</b>	<b>323.2</b>	<b>128.9</b>	<b>2,285</b>
	5호선	19	55	115.4	41.0	832
	6호선	12	39	74.0	19.3	484
	7호선	17	46	94.0	51.9	649
	8호선	5	18	39.8	16.7	320

□ Signal Part

구 분	선로전환기	연동장치	케도회로	임피던스본드	
<b>합 계</b>	<b>998</b>	<b>150</b>	<b>4,433</b>	<b>5,898</b>	
1 기	<b>소 계</b>	<b>489</b>	<b>69</b>	<b>1,973</b>	<b>3,497</b>
	1호선	24	5	125	338
	2호선	220	29	837	1,989
	3호선	146	19	593	632
	4호선	99	16	418	538
2 기	<b>소 계</b>	<b>509</b>	<b>81</b>	<b>2,460</b>	<b>2,401</b>
	5호선	195	31	794	857
	6호선	82	11	680	523
	7호선	169	29	714	721
	8호선	63	10	272	300

□ Telecommunication Part

구 분	광통신망(km)	열차무선	행선안내기	ITV/CCTV	
<b>합 계</b>	<b>878</b>	<b>1,787</b>	<b>1,488</b>	<b>6,363</b>	
1 기	<b>소 계</b>	<b>304</b>	<b>777</b>	<b>719</b>	<b>1,101</b>
	1호선	17	53	63	134
	2호선	137	334	253	361
	3호선	82	197	221	320
	4호선	68	193	182	286
2 기	<b>소 계</b>	<b>574</b>	<b>1,010</b>	<b>769</b>	<b>5,252</b>
	5호선	269	346	271	1,740
	6호선	72	212	190	1,514
	7호선	153	323	223	1,562
	8호선	80	129	85	436

□ Electronic Part

구 분	Gate	POM	TVM	TOM	RF단말기	
<b>합 계</b>	<b>4,724</b>	<b>1,887</b>	<b>682</b>	<b>774</b>	<b>4,072</b>	
1 기	<b>소 계</b>	<b>2,591</b>	<b>492</b>	<b>498</b>	<b>560</b>	<b>2,591</b>
	1호선	322	53	73	69	322
	2호선	1,177	225	237	239	1,177
	3호선	566	113	86	127	566
	4호선	526	101	102	125	526
2 기	<b>소 계</b>	<b>2,133</b>	<b>1,375</b>	<b>184</b>	<b>214</b>	<b>1,481</b>
	5호선	714	483	61	81	384
	6호선	531	332	52	53	531
	7호선	698	419	52	60	462
	8호선	190	141	19	20	104

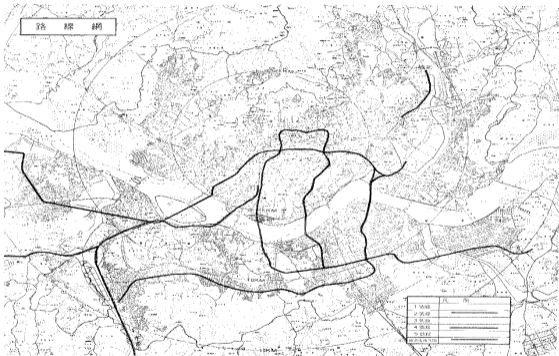


## □ Rolling Stock Part

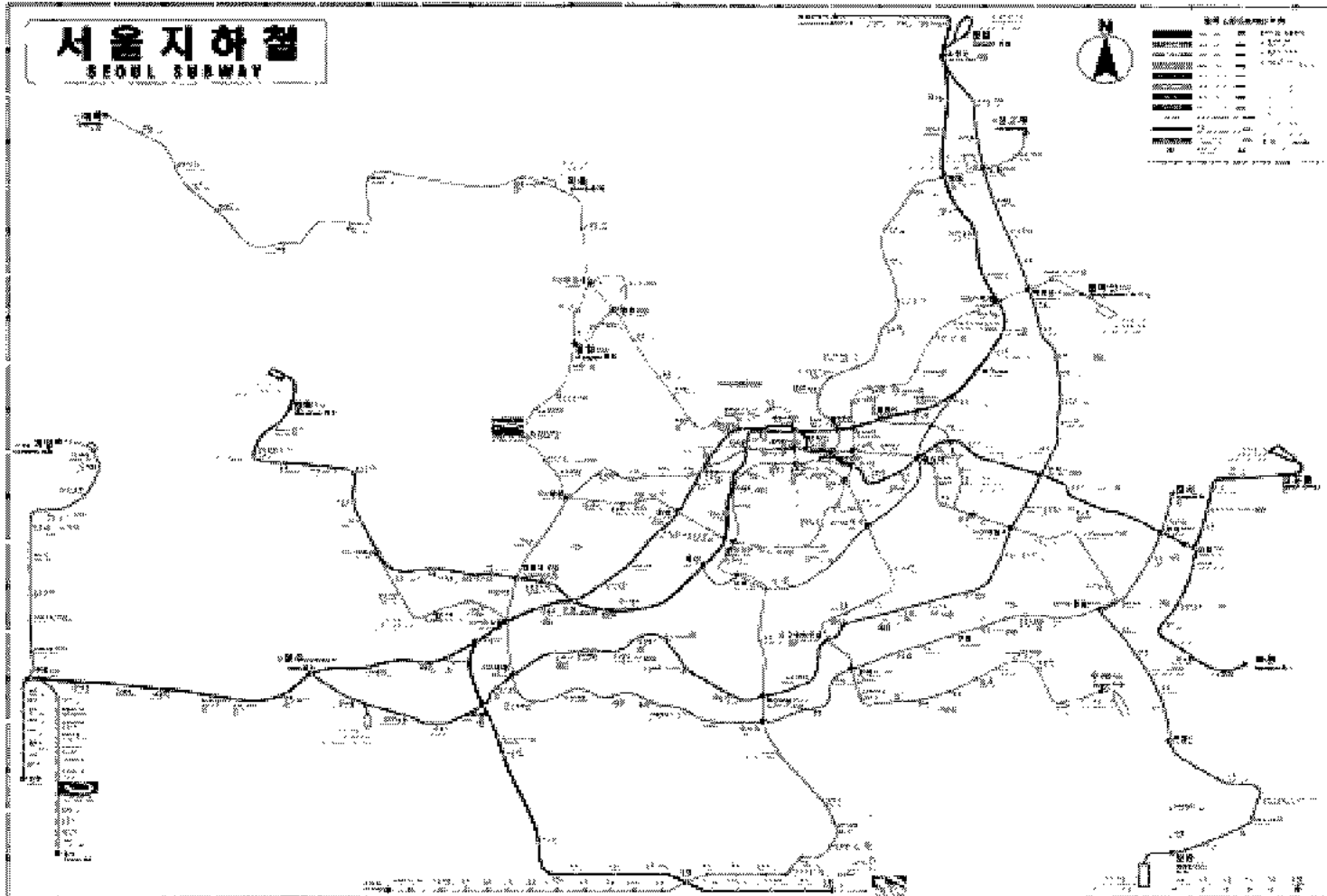
구 분		대지(평)	유치선	유치용량(량)	차량보유(량)
<b>합 계</b>		<b>751,254</b>	<b>292</b>	<b>3,432</b>	<b>3,508</b>
1 기	<b>소 계</b>	<b>365,990</b>	<b>156</b>	<b>1,964</b>	<b>1,944</b>
	군자기지	85,959	26	404	530
	신정기지	70,714	38	460	464
	지축기지	90,688	25	370	200
	수서기지	64,307	34	330	280
	창동기지	54,322	33	400	470
2 기	<b>소 계</b>	<b>385,264</b>	<b>136</b>	<b>1,468</b>	<b>1,564</b>
	고덕기지	79,535	24	256	304
	방화기지	58,193	27	280	304
	신내기지	57,517	20	264	328
	도봉기지	78,045	19	216	248
	천왕기지	64,287	35	344	248
	모란기지	47,687	11	108	132

### **3. 도시철도 상,하부 시스템 30년**

# □ 1974년도 지하철 건설계획도



# □ 현재 노선망



## **가. 시설분야**

**1) Civil Engineering**

**2) Architecture**

**3) Track**

## 1) Civil Engineering (개착식 공법)



[과 게]



[현 재]



[지하구조물]

- 통사지반 - 지중심도가 깊고  
압력이 적은 지반
- 효과  
- 시공성 확보

## (교 량)



[과 게]



[현 재]



[합 본]

- 워튼 브러스 및 장안교 - 강상  
단형교
- 효과  
- 풍지관리 용이

## (터널식 공법)



[과 게]



[현 재]



[지하구조물]

- ASSM · TBM
- 효과  
- 시공성 및 안전성 확보  
- 공기단축 및 품질향상

## 2) Architecture(외부출입구 케노피)



[과 기]



[총 평]



[천 재]

- 케노피 · 조형화 케노피
- 효과
  - 개방감과 조형화

### (벽 재)



[과 기]



[총 평]



[천 재]

- 타일 · 벽장리넨
- 효과
  - 영구적인 내성

### (천장재)



[과 기]



[총 평]



[천 재]

- 도장 · 알루미늄 필름
- 효과
  - 건축미관 향상

### (안내표지판)



[과 기]



[총 평]



[천 재]

- 박스형 · 자립형
- 효과
  - 미관향상 및 조형화

### 3) Track(곡선부)



[과 기]



[현 재]



[과 장 소]

- 경석세일 - 장대세일
- 호곡
  - 이음매 충격 소음, 진동 감소
  - 승차감, 레일 수명 연장
  - 유지보수 간편

### (정거장)



[과 기]



[현 재]



[목 일]

- 맨드릴크림 - 환상세일장치
- 호곡
  - 열차 안전 운행 확보
  - 소음, 진동 감소
  - 유지보수 간편

### (도상교환)



[과 기]



[현 재]



[목 일]

- 자갈 - 콘크리트
- 호곡
  - 시공성 향상 및 비류질감
  - 분진 저감 효과
  - 건설선, 운행선 적용 가능
  - 절감 레도 구조물 부설

### (분기부)



[과 기]



[현 재]



[목 일]

- 원형식 - 환형화
- 호곡
  - 이음매부 제거로 소음, 진동 감소 및 승차감 증대
  - 분기부 안전도 향상(90kg 레일)
  - 유지보수 간편



## **나. 설비분야**

- 1) 설비(Equipment and Machine)**
- 2) 전기(Electric)**
- 3) 신호(Signal)**
- 4) 통신(Telecommunication)**
- 5) 전자(Electronic)**
- 6) 사령(Total Traffic Control)**

## 1) Equipment and Machine (조작반)



[과 거]



[성 가 품]



[현 재]

- Y-선 - 인터티
- 효과
  - 안전감 및 하중 줄임
  - 소음 감소

## (공기조화기)



[과 거]



[현 재]



[현 재]

- 필터(부직포판넬 → 자동세정식)
- 효과
  - 미세먼지 여과율 향상
  - 유지관리비 절감

## (에스컬레이터)



[과 거]



[현 재]



[현 재]

- 계단 - 에스컬레이터
- 효과
  - 지하철 이용편리성 제고

## (엘리베이터)



[과 거]



[현 재]



[현 재]

- 계단 - 엘리베이터
- 효과
  - 지하철 이용편리성 제고

### (휠체어리프트)



[과거]



[현재]



[일련]

- 개편 - 휠체어 리프트
- 효과
  - 장애인 지체질 이용편리성 제고

### (방연향)



[과거]



[현재]



[일련]

- 신설설비
- 효과
  - 화재시 연기 확산방지

### (중합제어반)



[과거]



[현재]



[심가림]

- 유행형 방식 - 디지털 제어
- 효과
  - 취급 간편
  - 유지관리 편리성

### (스크린도어)



[과거]



[현재]



[중류]

- 신설 설비(계획)
- 효과
  - 안전사고 방지
  - 역사 환경개선

## 2) Electric(정류기)



[과 기]



[현 재]

- 가스 냉각식 → 공냉식
- 효과
  - 구조화 취급 간단
  - 고소음
  - 위험요소가 높다



[일 본]

## (직류차단기)



[과 기]



[현 재]

- 아날로그 공압식 → 디지털 전자식
- 효과
  - 사고 피형 기록 가능
  - 보호계전기 동작 기록 가능
  - 경향 소정



[일 본]

## (변압기)



[과 기]



[현 재]

- 중립 → 중도
- 소파
  - 폭발 위험 적다
  - 소음 경감



[일 본]

## (교류차단기)



[과 기]



[현 재]

- SF6가스 차단기 → 진공차단기
- 효과
  - 유지관리 간단
  - 외부온도와 무관
  - 소음 능력 향상



[일 본]

### 3) Signal(신호기 장치)



[과 기]



[현 재]



[특 점]

- 지상 신호방식 → 위성 신호방식
- 효과
  - 전동차 상호 안전거리 확보
  - 고밀도 운전 가능

### (인동장치)



[과 기]



[현 재]



[특 점]

- 계전기 → 전자식
- 효과
  - 계전 운영장치에 비하여 소형
  - 시스템 다중화 가능
  - 데이터 수정만으로 선로 변경

### (궤도회로 장치)



[과 기]



[현 재]



[특 점]

- 분주제외회로 → AFI(무결전)
- 효과
  - 가철부과수, 연속적인 전동차 제어 가능

### (운전 취급실)



[과 기]



[현 재]



[특 점]

- 평자식 → 선형식
- 효과
  - 같은 건물에 대하여 철자 공유 가능하여 전 역구내에 광범

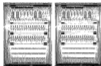
#### 4) Telecommunication (정보전송설비)



[과거]



[현재]



[상가품]

- 수동식 → 전자식
- 동 케이블 → 광통신 케이블
- 효과
  - 안정적인 고속 정보 전송

#### (통신기계실)



[과거]



[현재]



[상가품]

- 아날로그 → 디지털
- 소용량, 저속 → 대용량, 고속
- 효과
  - 다양한 정보 수용 및 대용량고속 정보 전송

#### (행선안내게시기)



[과거]



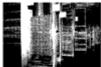
[현재]



[상가품]

- Flap → LED Dot matrix
- 효과
  - 다양한 행선 정보
  - 기능 다양

#### (전자교환기)



[과거]



[현재]



[상가품]

- 기계식 → 전자식
- 효과
  - 다양한 기능 및 신속 정확

### 5) Electronic(자동 개 집표기)



[과 기]



[그 리 스]



[현 제]

- 수동식 → 자동형
- 효과
  - 승객 통과 수 증가
  - 선 후물 키드 사용

### (자동 발매기)



[과 기]



[일 본]



[현 제]

- 시외 → 시내 승차권 발매
- 효과
  - 발매 속도 향상
  - 승객 사용 편리

### (자동 발권기)



[과 기]



[일 본]



[현 제]

- 일일 승차권(보통, 광역권)
  - 다양한 승차권 발매기능
- 효과
  - 체계화로 신뢰
  - 장비 기계유형 통합

### (CCTV Console)



[과 기]



[미 국]



[현 제]

- 폭력 · 삽자
- 효과
  - 승객 민원 해소
  - 식별 용이

## 6) Total Traffic Control(전력계통반)



[과 거]



[현 재]



[홍 콩]

- 맵 보드 ⇒ DLP
- 효과
  - 즉시 구현가능
  - 동영상 가능



## **다. Rolling Stock Part**

**1) 저항 제어차**

**2) Chopper 제어차**

**3) VVVF inverter 제어차**

## 1) Rolling Stock(전동차)



[과 거]



[현 재]



[현 대]

- 제어 : 지령제어 → VVVF
- 대차 : 코일스프링 → 공기스프링 및 볼스터레스
- 차동 : 발전, 공기 → 회생, 공기
- 효과
  - 승차감 향상 및 전력비 절감

## (보조전원장치)



[과 거]



[현 재]



[현 대]

- 전동발전기(110KVA/200V, AC3상) → GTO스태틱 인버터 방식(180KVAC/380V, AC3상)
- 효과
  - 경량, 무소음, 유지보수 간편

## (운전실)



[과 거]



[현 재]



[스 케 인]

- 기계식 → 전자식
- 효과
  - 안전장치 보강으로 안전도 향상
  - 다양한 운행정보제공 및 유지보수 간편

## **4. 도시철도 향후 발전방향**

- 가. 안전관리 체계개선**
- 나. 시스템 표준화 구축**
- 다. 미래를 고려한 건설**
- 라. 노후 시설 리모델링 연구**
- 마. 가변노선 시스템도입**
- 바. 중앙정부지원**
- 사. 전문기술 세계시장진출**

## 5. 맺음 말