

서울특별시 도시교통연구원

제2기 지하철 전면개통에 따른 시내버스
노선체계 개편구상

윤 혁 렬

서울특별시 도시교통연구원



제 2기 지하철 전면개통에 따른 시내버스 노선체계의 개편구상

Re-Design of Seoul's Bus Network toward the Completion
of Second Stage Subway Systems

2000



서울시정개발연구원

Seoul Development Institute

연구진

연구책임 윤 혁 렬 • 도시교통연구부 부연구위원
연구원 신 미 진 • 도시교통연구부 연구원
이 인 희 • 도시교통연구부 연구원

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서
서울특별시의 정책과는 다를 수도 있습니다.

요약 및 정책건의

I. 연구의 개요

1. 연구의 배경 및 목적

- 2기 지하철의 전면 개통과 함께 대중교통이용자 중 상당부분이 버스에서 지하철로 통행수단을 변경할 것으로 예상되며, 이에 따라 대중교통 전체의 효율성 제고가 요청됨.
- 또한 지속적인 승용차보유의 확대에 의한 도로 혼잡, 마을버스 및 백화점버스 서비스 확대 등으로 시내버스의 이용수요 변화로 노선 재조정이 불가피한 실정임.
- 부도업체의 경영상태 악화로 사회 경제적 손실을 해결하고자 부실업체에 대한 면허취소 및 업체 퇴출을 내용으로 하는 버스산업의 구조조정이 본격화되면서 노선체계의 근본적인 개편구상의 필요성이 절실히 요청됨.
- 버스노선은 '97년 '시내버스 개혁 종합대책'에서 노선개편 후 이를 일부 수정하여 운영되고 있으나, 시시각각으로 변화하고 있는 서울시 교통상황을 반영하고 있지 못한 실정이고, 개편시 업체간 이해 상충으로 많은 어려움이 따르고 있음.
- 이러한 교통환경을 고려할 때 기존의 국지적 노선개편은 민원 대응적이어서 그 효과성이 한계에 이른 것으로 판단되며, 다양한 대중교통서비스와 유기적으로 연계된 버스 서비스공급은 버스 뿐 아니라 대중교통서비스 전체의 경쟁력 강화를 위해 반드시 필요함.
- 연구의 목적은 단기적으로는 제2기 지하철 전면 개통 후 이에 따른 대중교통 체계 변화를 예측하고, 보다 효과적인 버스노선체계 구축방안을 제시함으로써 대중교통 서비스를 제고하는 방법론의 구축에 있다고 할 수 있음.
- 장기적으로는 장래의 여건 변화에 따른 버스노선의 간선축 구축을 통하여 지하철 노선과 함께 서울시의 대중교통의 골격을 제공할 수 있는 방안을 중점 검토하는 데에 그 목적을 둠.

2. 주요연구 성과

- 도시계획상의 지구중심 중 도시철도 취약지구, 그리고 지역면적 및 인구대비 지하철 서비스 부족지역 등을 대상지역으로 2기 지하철 개통 후에도 버스서비스가 공급되어야 할 지역 및 노선들을 선정함.
- 또한 지하철 노선이 제공되고 있더라도 차량내 혼잡이 발생하는 지역이 그 대상이 되며 이는 3기 지하철 검토 노선대와도 대동소이하다고 볼 수 있음.
- 이상의 자료를 종합하여 보면 다음 그림에 나타난 바와 같음.



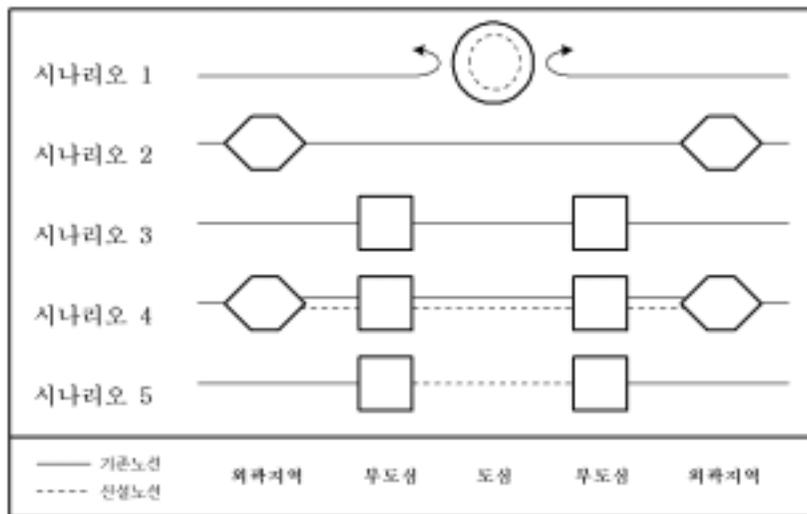
장래 버스노선 유지 및 공급 요망 노선대

- 노선 개편의 기본방향을 적용하여 다섯가지 시나리오를 선정하였으며, 각 시나리오별 특성을 다음 표와 같음.

노선체계 시나리오별 특성

(단위 : 노선)

구 분	총 노선수	조정노선	신설
2000	371	-	-
시나리오 1	406	97	도심순환버스 5개
시나리오 2	453	81	시계에서 서울시로 32개
시나리오 3	376	106	부도심버스 5개
시나리오 4	384	320	부도심버스 15개
시나리오 5	378	107	부도심순환버스 5개

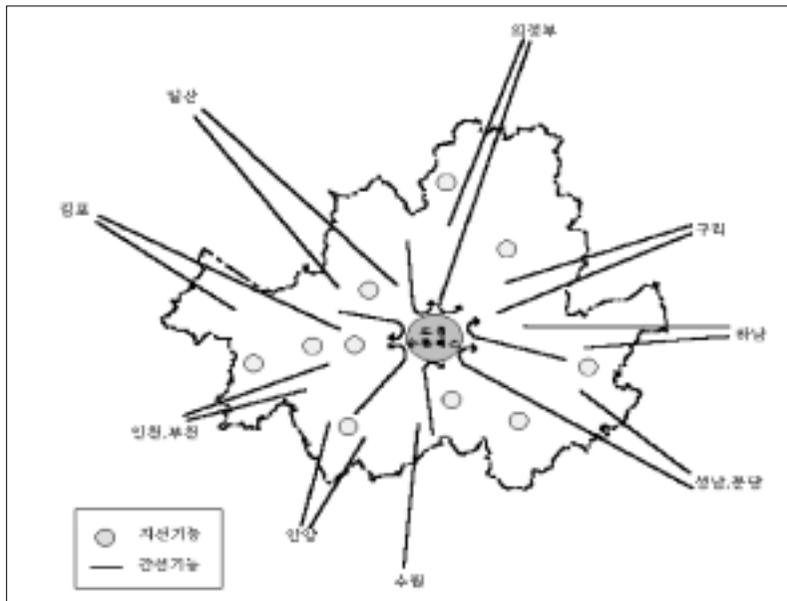


시나리오 개념도

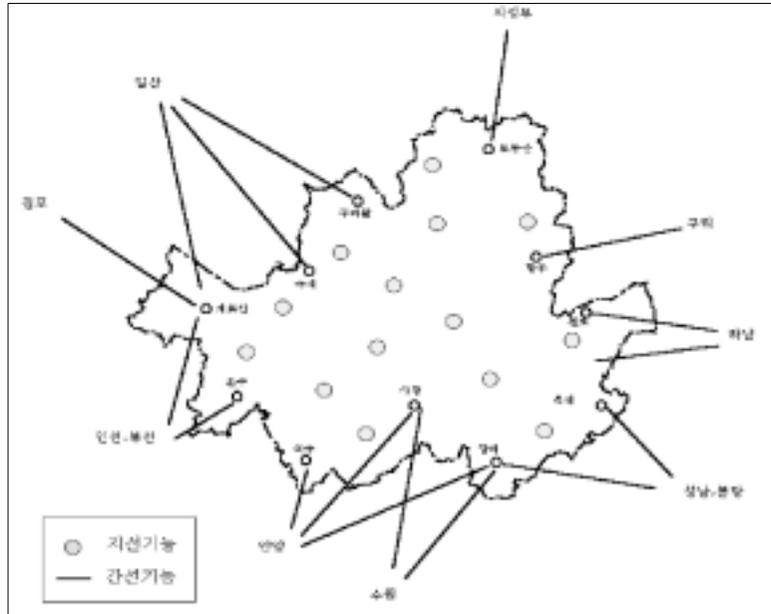
- 시나리오 1은 ‘도심순환버스체’로 기존 시내버스는 도심을 경유를 금지하였고, 대신 도심을 순환하는 5개 노선을 신설하여 운행하도록 함.
- 시나리오 2는 ‘외곽지역 대중교통센터’로서 11개의 대중교통센터를 설치하고, 이 대중교통센터를 중심으로 서울시에서 운행하고 있는 시계외버스가 도심으로 진입하는 것을 막고 외곽지역 대중교통센터에서 종점으로 끝나는 노선으로 조정함. 조정방법은 1개 노선을 외곽지역 대중교통센터를 중심으로 2개 노선으로 분리하거나, 기존노선이 외곽지역 대중교통센터를 종점으로 하는 경우

그대로 존치함.

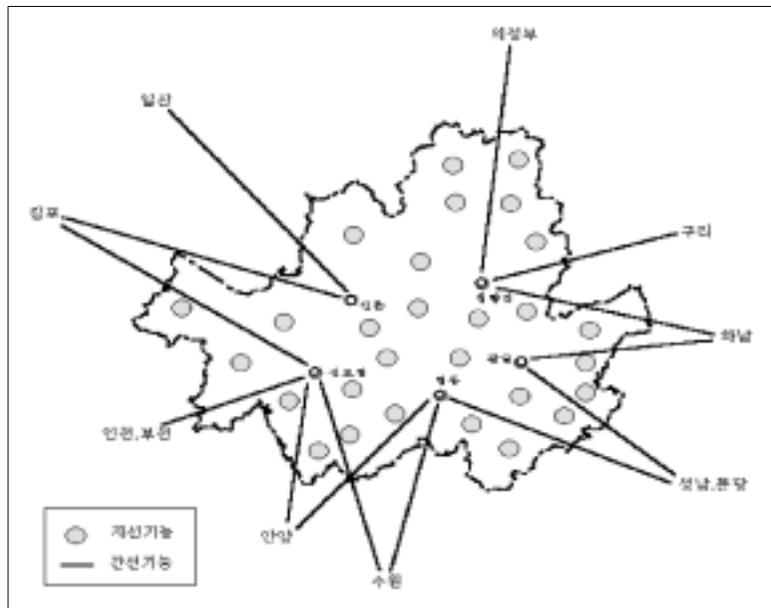
- 시나리오 3은 ‘부도심 대중교통센타’로 5개 부도심을 선정하여 이 지역에 대중교통센타를 설치함. 모든 노선은 부도심을 경유하도록 조정함.
- 시나리오 4는 ‘부도심 및 외곽지역 대중교통센타’로 시나리오 2의 외곽지역 대중교통센타와 시나리오 3의 부도심 대중교통센타의 동일한 위치에 대중교통센타를 설치하고, 추가적으로 4개 대중교통센타를 더 설치하여 총 20개의 대중교통센타를 배치함. 모든 노선이 인근 대중교통센타를 경유하고, 기존 기종점은 변하지 않는 노선으로 조정함.
- 시나리오 5는 ‘부도심 순환버스제’로 시나리오 1의 ‘도심순환버스제’를 확대한 개념이며, 시나리오 3의 ‘부도심 대중교통센타’와 유사하나, 시나리오 3의 노선은 부도심안으로 진입이 가능하고 본 시나리오는 불가능하다는 차이점이 있음.



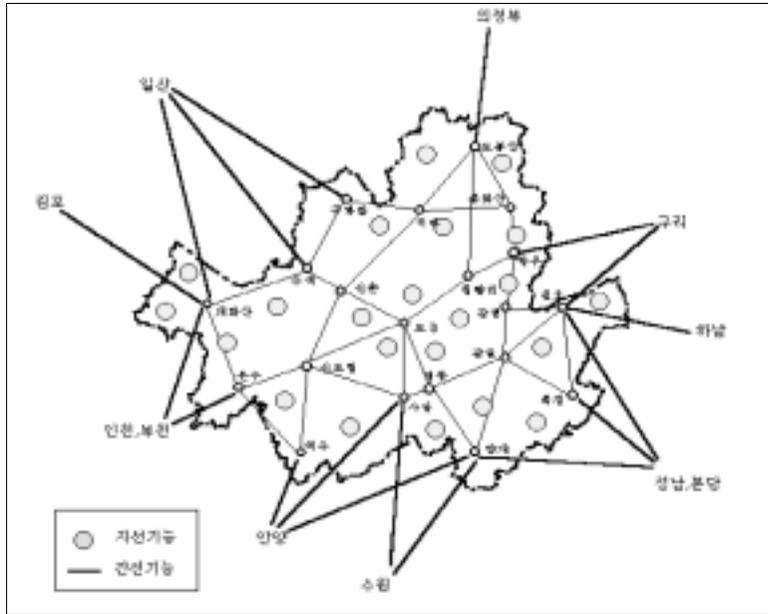
시나리오 1 : 도심 순환버스제



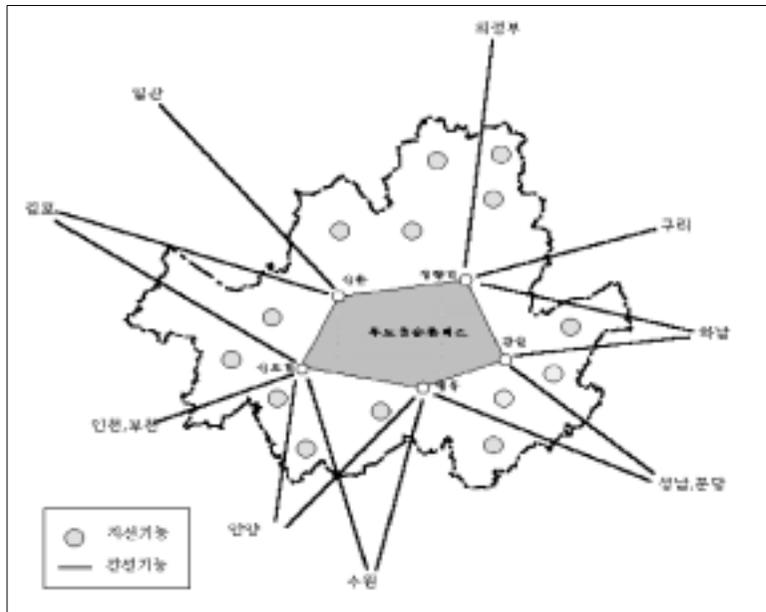
시나리오 2 : 외곽지역 대중교통센타



시나리오 3 : 수도권 대중교통센타



시나리오 4 : 부도심 및 외곽지역 대중교통센터



시나리오 5 : 부도심 순환버스제

○ 제시된 구상안에서 이용자측면과 운영자측면에서 평가하였을 때 각 대안별로

장단점을 갖는 것으로 평가되었으며 우선 시나리오1(도심순환버스제)을 실시하는 것이 합당한 것으로 판단됨.

- 여기서 분명한 점은 본 연구의 특성상 서울과 같은 거대한 도시에서 구체적인 버스노선 개편안을 세부 노선별로 작성하는 것은 매우 어려운 작업이지만, 향후 노선 개편 작업이 실제로 이루어질 경우 지침이 될 수 있는 구상안을 제시하였고 이를 바탕으로 노선 개편을 시행하였을 경우 현재의 노선체계보다는 효과적인 대중교통체계를 갖출 수 있을 것이라는 가능성을 제시함.

II. 정책건의의

- 본 연구에서 제시하는 정책건의사항 및 향후 연구과제는 다음과 같음.
 - 2기 지하철의 개통 및 버스 노선의 지·간선 이원화 체계 성공여부는 적절한 환승체계 구축에 있으므로 환승시설의 정비와 다양한 환승할인요금제도 등의 확대시행이 요망됨.
 - 다양한 크기와 형태의 버스 도입 방안을 개발하여 이용자의 편의 증진과 함께 운영의 효율화도 도모하여야 함.
 - 구상안으로 제시한 5가지의 시나리오를 실제 적용함에 있어 도시구조와 가로망 구조를 고려한 실제적인 개편안이 될 수 있도록 적절한 노선수 및 노선길이에 대한 연구가 추가로 수행되어야 함.
 - 버스노선의 전면개편에 대비하고 이용자의 편의증진을 위해 안내체계를 개편하고 BIS 도입을 위한 추가 연구가 조속히 이루어져야 함.
 - 가칭 수도권대중교통공단(Seoul Metropolitan Area Mass Transit Authority)의 설립 등을 검토하여 대중교통 서비스의 공공성을 확보할 수 있는 방안을 검토함.
 - 현실적인 노선개편은 이용자, 운영자, 사회전체적으로 요청되는 사항으로 반드시 이루어져야 함.
 - 이러한 사항을 반영한 실질적인 개편 작업을 위한 구체적이고도 심도 있는 버스노선 전면개편 방안 도출을 위해 추가연구가 조속히 이루어져야 함.

목 차

제 I 장 연구의 개요	3
제 1 절. 연구의 배경 및 목적	3
1. 연구의 배경	3
2. 연구의 목적	3
제 2 절. 연구의 범위 및 내용	4
제 3 절. 연구의 수행과정	5
제 II 장 서울시 시내버스 환경에 대한 평가	9
제 1 절. 관련계획 검토 및 교통현황	9
1. 관련계획 검토	9
2. 교통현황	15
제 2 절. 시내버스 현황 및 문제점 분석	24
1. 시내버스 현황분석	24
2. 기타버스 현황분석	36
3. 문제점	41
제 3 절. 외국의 시내버스 체계	45
1. 영국 런던	45
2. 독일	47
3. 일본 히로시마	49
4. 싱가포르	50
5. 브라질 쿠리티바	52

제 III 장 2기 지하철 개통에 따른 여건변화 및 교통수요 분석	57
제 1 절. 2기 지하철 개통에 따른 여건변화	57
1. 지하철과의 경합거리	57
2. 지하철과의 경합비율	58
3. 지하철 연계역수	59
4. 운행거리별 연계역수 분포	60
제 2 절. 2기 지하철 개통 후의 주요 버스서비스 대상지 분석	61
1. 도시기본계획상의 지구중심	61
2. 도시철도 접근 취약지역	62
3. 시가화 면적 대비 역사수	63
4. 인구 대비 지하철 접근도	64
5. 지하철 혼잡구간	66
6. 장래 서비스 고려지역	67
7. 종합	69
제 3 절. 서울시 교통수요 분석	70
1. 분석모형정립	70
2. 모형정산결과	72
제 IV 장 합리적인 버스노선체계 개편구상	75
제 1 절. 버스노선체계이론	75
1. 노선망 형태	75
2. 버스노선체계 모형	77
제 2 절. 버스노선체계 개편의 개요	78
1. 노선체계 개편의 전제	78
2. 노선 개편의 기본 방향 및 고려사항	79
제 3 절. 노선개편 시나리오의 작성	84

1. 기본 개념	84
2. 도심 순환버스제	86
3. 외곽지역 대중교통센터	87
4. 부도심 대중교통센터	88
5. 부도심 및 외곽지역 대중교통센터	89
6. 부도심 순환버스제	90
제 4 절. 대안 평가	91
1. 평가기준	91
2. 대안평가	99
제 V 장 결론 및 건의사항	105
제 1 절. 결론	105
제 2 절. 건의사항	106
참고문헌	109

표 목 차

<표 2-1> 서울시 도시기본계획 계획 지표	9
<표 2-2> 도시기본계획의 교통수단간 특징	11
<표 2-3> 중기교통종합계획의 사회경제지표	12
<표 2-4> 수단분담율 예측	13
<표 2-5> 중기교통종합계획 대중교통(버스)관련부문	13
<표 2-6> 중기교통종합계획 버스 기능 구분	14
<표 2-7> 중기교통종합계획 부도업체의 연차별 추진계획	15
<표 2-8> 서울시 및 수도권 인구변화추이	17
<표 2-9> 서울시의 차량대수 변화추이	17
<표 2-10> 서울시 도로연장 및 도로율 변화추이	18
<표 2-11> 도로연장별 폭원	18
<표 2-12> 서울시 도심통행속도 변화 추이	19
<표 2-13> 연도별 버스유형별 버스 대수	19
<표 2-14> 버스 유형별 버스대수 및 노선수	20
<표 2-15> 서울시 지하철 현황 (2000년 3월 기준)	20
<표 2-16> 도시철도/전철 현황	21
<표 2-17> 버스의 평균 주행속도 전망	23
<표 2-18> 노선유형별 현황	24
<표 2-19> 운행거리별 노선수 분포	25
<표 2-20> 왕복운행시간별 노선수 분포	26
<표 2-21> 배차간격별 노선수 분포	27
<표 2-22> 지하철과의 경합거리별 노선수 분포	28
<표 2-23> 지하철과의 경합비율별 노선수 분포	28

<표 2-24> 지하철역과의 연계역수 분포	29
<표 2-25> 운행거리별 연계역수분포 (도시형버스)	30
<표 2-26> 운행거리별 연계역수분포 (좌석버스)	31
<표 2-27> 도시형버스 유형별 운행특성분석	31
<표 2-28> 좌석버스 유형별 운행특성분석	32
<표 2-29> 운행거리별 노선수 분포	36
<표 2-30> 지하철과의 연계역수	37
<표 2-31> 마을버스 현황	38
<표 2-32> 백화점버스 현황	39
<표 2-33> 서울시 시계 유출입 버스운행 현황	40
<표 2-34> 수단별 수담분담률 추이	42
<표 2-35> 시내버스 운행여건 변화	42
<표 2-36> 독일의 대중교통체계	48
<표 3-1> 2기 개통 후 지하철과의 경합거리별 노선수 분포	57
<표 3-2> 2기 개통 후 지하철과의 경합비율별 노선수 분포	58
<표 3-3> 2기 지하철 개통 후 지하철역과의 연계역수 분포	59
<표 3-4> 2기 지하철 운행거리별 연계역수분포 (도시형버스)	60
<표 3-5> 2기 지하철 운행거리별 연계역수분포 (좌석버스)	61
<표 3-6> 2기 지하철 전면 개통 후의 서비스 취약 지구중심	62
<표 3-7> 1999년 기준 구별 지하철 접근도 비교	65
<표 3-8> 기 개통된 지하철의 혼잡구간	66
<표 3-9> 모형정산결과	72
<표 4-1> 노선체계 시나리오별 특성	84
<표 4-2> 일반적인 노선체계 평가기준	91
<표 4-3> 국내사례의 버스노선개편기준	92
<표 4-4> 미국의 버스노선평가기준 I	93

<표 4-5> 미국의 버스노선평가기준 II	93
<표 4-6> 캐나다 버스노선 평가기준	94
<표 4-7> 싱가포르의 버스서비스기준	96
<표 4-8> 평가기준의 설정	97
<표 4-9> 시나리오별 각 지표 분석 결과	99
<표 4-10> 시나리오별 평가	100
<표 4-11> 시나리오별 표준화한 평가 결과	100
<표 4-12> 각 시나리오별 정성적 평가결과	101

그림 목 차

<그림 1-1> 연구수행과정	5
<그림 2-1> 부도심 육성계획	10
<그림 2-2> 서울시 구별 거주인구('99)	16
<그림 2-3> 서울시 구별 인구증가율('81~'99)	16
<그림 2-4> 서울시 구별 순인구밀도 ('99)	16
<그림 2-5> 자동차 증가 추이	17
<그림 2-6> 도시형버스 구별 기종점 분포	32
<그림 2-7> 도시형버스 외곽지역 기종점 분포	33
<그림 2-8> 순환형버스 구별 기종점 분포	33
<그림 2-9> 좌석버스 구별 기종점 분포	34
<그림 2-10> 좌석버스 외곽지역 기종점 분포	34
<그림 2-11> 시내버스 기종점 분포도	35
<그림 2-12> Jubilee Line	46
<그림 2-13> 튜브 정류장(환승무료시스템)과 굴절버스	53
<그림 3-1> 2기 지하철 개통 후 지하철과의 경합거리 분포	58
<그림 3-2> 2기 지하철 개통 후 지하철과의 경합비율 분포	59
<그림 3-3> 2기 지하철 개통 후 지하철과의 연계역수 분포	60
<그림 3-4> 2기 개통 후 도시철도 연계불량 지구중심	62
<그림 3-5> 2기 지하철 개통후 도시철도 서비스 취약지역	63
<그림 3-6> 접근도 취약지역 노선축	63
<그림 3-7> 구별 시가화면적대비 역사수	64
<그림 3-8> 구별 거주인구 만인당 지하철 역사수	64
<그림 3-9> 기 개통된 지하철 혼잡구간	67

<그림 3-10> 장래 추가 검토 지하철 검토노선(안)도	68
<그림 3-11> 장래 버스노선 유지 및 공급 요망 노선대	69
<그림 3-12> 대중교통 수요예측과정	71
<그림 4-1> 대중교통노선망의 전형적 형태	76
<그림 4-2> 시나리오 개념도	85
<그림 4-3> 시나리오 1 : 도심 순환버스제	86
<그림 4-4> 시나리오 2 : 외곽지역 대중교통센터	87
<그림 4-5> 시나리오 3 : 부도심 대중교통센터	88
<그림 4-6> 시나리오 4 : 부도심 및 외곽지역 대중교통센터	89
<그림 4-7> 시나리오 5 : 부도심 순환버스제	90

第 I 章 연구의 개요

제 1 절 연구의 배경 및 목적

제 2 절 연구의 범위 및 내용

제 3 절 연구의 수행과정

제 I 장 연구의 개요

제 1 절 연구의 배경 및 목적

1. 연구의 배경

- 2기 지하철의 전면 개통과 함께 대중교통이용자 중 상당부분이 버스에서 지하철로 통행수단을 변경할 것으로 예상되며, 이에 따라 대중교통 전체의 효율성 제고가 요청된다.
- 또한 지속적인 승용차보유의 확대에 의한 도로 혼잡, 마을버스 및 백화점버스 서비스 확대 등으로 시내버스의 이용수요 변화로 노선 재조정이 불가피한 실정이다.
- 부도업체의 경영상태 악화로 사회 경제적 손실을 해결하고자 부실업체에 대한 면허취소 및 업체 퇴출을 내용으로 하는 버스산업의 구조조정이 본격화되면서 노선체계의 근본적인 개편구상의 필요성이 절실히 요청된다.
- 버스노선은 '97년 '시내버스 개혁 종합대책'에서 노선개편 후 이를 일부 수정하여 운영되고 있으나, 시시각각으로 변화하고 있는 서울시 교통상황을 반영하고 있지 못한 실정이고, 개편시 업체간 이해 상충으로 많은 어려움이 따르고 있다.
- 이러한 교통환경을 고려할 때 기존의 국지적 노선개편은 민원 대응적이어서 그 효과성이 한계에 이른 것으로 판단되며, 다양한 대중교통서비스와 유기적으로 연계된 버스 서비스공급은 버스 뿐 아니라 대중교통서비스 전체의 경쟁력 강화를 위해 반드시 필요하다.

2. 연구의 목적

- 본 연구의 목적은 단기적으로는 제2기 지하철 전면 개통 후 이에 따른 대중교통체계 변화를 예측하고, 보다 효과적인 버스노선체계 구축방안을 제시함으로써 대중교통 서비스를 제고하는 방법론의 구축에 있다고 할 수 있다.

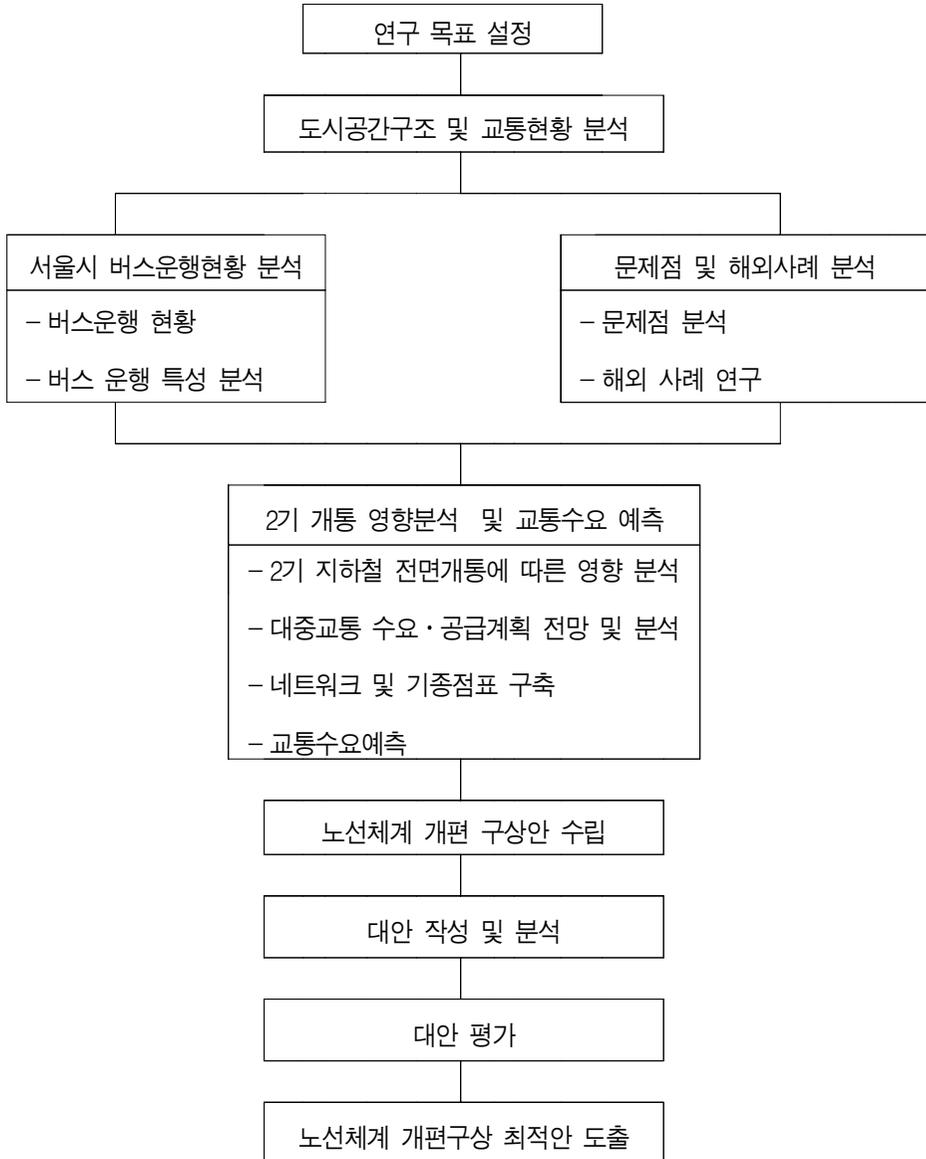
- 장기적으로는 장래의 여건 변화에 따른 버스노선의 간선축 구축을 통하여 지하철 노선과 함께 서울시의 대중교통의 골격을 제공할 수 있는 방안을 중점 검토하는 데에 그 목적을 둔다.

제 2절 연구의 범위 및 내용

- 공간적 범위
 - 서울시 및 경기도의 인접경계지역
- 시간적 범위
 - 기준년도는 1999년, 목표년도는 2기 지하철 전면 개통인 2000년으로 설정
- 대상적 범위
 - 서울에서 운행되고 있는 도시형버스, 좌석버스 및 광역버스 일부
- 내용적 범위
 - 시내버스, 마을버스, 쇼핑버스 등의 운행현황 조사
 - 지하철과 같은 대규모 타수단 개통시 외국의 시내버스 노선조정 사례 연구
 - 2기 지하철 전면개통 후의 운행여건 변화와 버스이용수요 예측
 - 다른 대중교통수단과 통합체계 형성을 위한 자료 구축
 - 노선조정의 합리성 및 객관성 확보를 위한 수요예측 자료구축
 - 시내버스노선 개편 구상안 마련
 - 지하철과 각종 버스노선을 감안한 교통망 구축
 - 대중교통 수단별 위계 구축과 이를 통한 효율적인 개편 구상안을 위한 자료구축
 - 노선조정 구상안 정립 및 평가
 - 노선조정 대상은 마을버스를 제외한 시내버스로 한정
 - 구상안별 평가 및 최적안 도출

제 3절 연구의 수행과정

○ 본 연구의 수행과정은 다음 <그림 1-1>과 같다.



<그림 1-1> 연구수행과정

第 II 章 서울시 시내버스 환경에 대한 평가

제 1 절 관련계획 검토 및 교통현황

제 2 절 시내버스 현황 및 문제점 분석

제 3 절 외국의 시내버스 체계

제 II장 서울시 시내버스 환경에 대한 평가

제 1절 관련계획 검토 및 교통현황

1. 관련계획 검토

1) 2011년 서울도시기본계획(1997~2011)

(1) 계획의 개요

- 매 5년마다 수정하는 법정절차 이행을 위해 서울시 도시기본계획(1990)에 대한 타당성 검토 및 수정·보완을 하였으며, 자치구 도시기본계획(1993)을 반영하였다.
- 세계화, 지방화, 자치화 등 국내·외 여건변화에 대한 계획적 대응방안을 수립하였고 장래 도시구조변화에 대비한 계획적 관리의 필요성을 반영하여 계획을 수립하였다.

(2) 계획 지표

〈표 2-1〉 서울시 도시기본계획 계획 지표

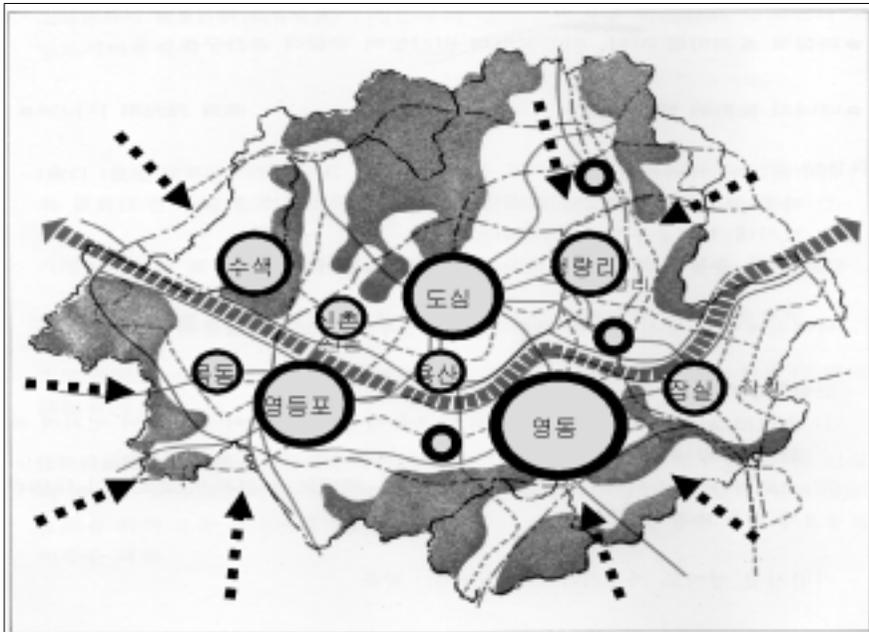
구 분		1996년	2001년	2006년	2011년
서울인구(천명)		11,200	11,800	11,900	12,000
가구원구성 (천호, %)	가구수	3,373	3,782	4,034	4,270
	평균가구원수	3.3	3.1	3.0	2.8
노동연령 인구구조 (천명, %)	경제활동인구	5,242	5,664	5,831	6,000
	취업인구	5,079	5,511	5,691	5,880
	취업률	96.9	97.3	97.6	98.0

자료 : 2011년을 대비한 서울시도시기본계획, 1997

(3) 공간구조 개편방향

- 대도시권의 생활권역에 대응하여 설정한 4개 생활권 중심은 다음과 같다.
 - 동북생활권(345만 : 왕십리-청량리)

- 동남생활권(205만 : 영동)
 - 서남생활권(308만 : 영등포)
 - 서북생활권(203만 : 수색, 2011년 이후 장기구상)
- 4개 생활권 중심에 대응하는 신부도심을 아래와 같이 육성한다.
- 용산, 청량리/왕십리
 - 2011년 이후 수색지역 추가



〈그림 2-1〉 부도심 육성계획

(4) 시내버스 관련 정책 추진방향

- 대중교통 중심체계로 전환될 수 있도록 지하철과 전철로 이루어진 대중교통망을 구축하고, 버스와의 환승 및 연계수송체계를 갖추며, 지하철 접근성이 취약한 지역은 신교통수단을 도입한다.
- 역세권에 상가, 관공서 등을 입지 시켜 대중교통 이용의 편리를 도모한다.
- 대중교통 서비스의 고급화, 다양화, 서비스 시간 확대 등을 추구하여 교통약자를 위한 서비스 강화한다

- 버스전용차로제의 확대 실시와 퀘도버스의 도입을 통하여 대중교통의 기능회복과 이용촉진을 도모한다.
- 지하철·전철 및 신교통, 버스 택시 등 교통수단간 단일환승요금체계를 구축하기 위한 첨단카드방식을 도입한다.

〈표 2-2〉 도시기본계획의 교통수단간 특징

수 단	기능체계	서비스 형태	수송분담체계
지하철/전철	주교통수단	간선수단	· 도심지향적 흐름 수용
신교통	지하철/버스보완수단	· 지하철서비스 취약지역 보완 · 고급대중교통서비스 제공	· 도심지향적 외곽흐름 부심간 연결 · 고밀도 통행발생지 · 버스차량
버 스	보조교통수단	· 연계 및 지역 순환	· 간선철도망과 연계 · 주거지와 지구중심 연계 · 스텝
마을버스	단거리 보조교통수단	· 타교통수단으로 환승 연계	· 주거지와 주변 가로망과 연계
택시	일 박 고 급	준대중교통수단	· 연계
	고급개인수단	· 문전서비스	· 저밀도지역 서비스

- 시내버스는 공간적으로 지하철 서비스의 접근이 불가능한 지역의 접근성을 향상시키기 위한 연계교통수단으로서, 승용차 교통을 흡수하는 수단으로써 다양하고 질 좋은 서비스를 제공하도록 계획한다.
- 버스전용차로 확대, 버스우선신호, 정류장 개선, 심야좌석버스 확대 등을 통해 운행여건 및 서비스를 개선한다.
- 특히 도심과 신도시 및 외곽지역을 연결하는 고급·직행버스 노선을 도시고속도로를 중심으로 신설·개편하고, 편도 3차선 이상의 도시고속도로의 경우 다인승 전용차로제를 도입하여 운행상의 효율을 제고시킨다.
- 버스노선체계를 간선 및 집분산기능의 직행노선과 연계노선으로 이원화하여 한 번의 환승으로 짧은 배차간격의 서비스를 제공토록 운영체계를 개선한다.

- 마을버스 등을 통해 지하철·전철과의 연계체계를 마련하는 등 편리한 환승서비스를 제공한다.
- 타 대중교통과의 단일환승요금제도의 정착, 버스운행과 관련된 안내정보서비스 제공, 요금제도 및 정부보조금 제도 등의 관리체계를 개선한다.
- 수요감응적인 고급수준의 중형버스(준대중교통수단)를 도입하여 시간대별, 지역별 운행특성과 수요에 따라 기민하게 대응할 수 있는 운영체계를 마련한다.

2) 서울특별시 중기교통종합계획(1999~2011)

(1) 계획의 개요

- 기 수립된 서울시 중·단기 교통대책들은 체계적인 교통난 해소 방안과 미래에 대한 명확한 전망이 부족하여 서울특별시 중기교통종합계획을 수립하였다.
- 1994년 수립된 서울시 교통정비기본계획의 수요전망과 정책의 기본방향 등이 현재의 여건과 상당한 차이가 있어 이를 수정·보완하였다.
- 따라서 서울시 중기교통종합계획을 수립하여 2011년을 목표로 장래 교통여건을 종합적으로 전망하고 해결대안을 제시할 수 있는 계획을 수립하였다.

(2) 주요지표 전망

- 중기교통종합계획의 사회경제지표를 살펴보면 다음 <표 2-3>과 같다.

<표 2-3> 중기교통종합계획의 사회경제지표

구 분		1997년	2002년	2011년
인구(천명)	서울시	10,389	10,399	10,029
	인천, 경기	10,976	11,926	13,892
	수도권	21,365	22,325	23,921
학생수(천명)	서울시	2,438	2,036	1,865
취업자수(천명)	서울시	5,072	5,699	6,030
교통인구(천명)	서울시	27,203	27,748	31,699
	인천, 경기	13,942	16,970	22,943
	수도권	41,145	44,718	54,642
자동차대수(천대)	서울시	2,249	2,389	3,065
자가용승용차대수(천대)	서울시	1,698	1,806	2,320

자료 : 서울특별시 중기종합교통계획, 1999.1, 서울특별시

- 중기종합교통계획상의 각 교통수단간의 분담율은 다음과 같다.

<표 2-4> 수단분담율 예측

(단위 : %)

구 분	1997년	2002년	2006년	2011년
지하철	30.8	37.8	42.1	50.0
버 스	29.5	26.8	23.0	20.0
승용차	20.5	18.4	18.0	17.0
택 시	10.1	8.0	6.6	8.0
기 타	9.1	8.9	10.3	5.0

(3) 시내버스 관련 시책

<표 2-5> 중기교통종합계획 대중교통(버스)관련부문

분야별	당면시책	중기시책
종합적인 광역교통 체계구현	<ul style="list-style-type: none"> · 시계유출입 버스 노선개편 검토 - 일반버스 : 시계외 환승센터까지 운행 - 간선버스 : 부도심까지 운행 	<ul style="list-style-type: none"> · 시계유출입버스 노선개편
이용자중심의 서비스 제고	<ul style="list-style-type: none"> · 안내체계개선 · 시내버스 서비스 평가 실시 · 교통카드 호환시스템 추진 · 요금신고제 시행 · 배차간격 자율성 부여 	<ul style="list-style-type: none"> · 버스 안내 시스템(BIS) 도입
대중교통 시설확충 및 기능정립	<ul style="list-style-type: none"> · 지하철과 연계된 노선개편 · 버스업체구조조정 · 노선입찰제 · 공용차고지 조성 · 총량제 폐지 · 세제지원 	<ul style="list-style-type: none"> · 전면적 노선개편 · 퀘도버스 도입 검토

- 간·지선버스의 2원화된 기능 정립으로 지하철과 경쟁 및 보완관계를 정립하며 이러한 목표에 따른 버스의 기능을 구분하면 다음 <표 2-6>과 같다.

〈표 2-6〉 중기교통종합계획 버스 기능 구분

구분	간선버스	지선버스
기능	지하철과 경쟁관계로 신속성 확보	지하철 및 간선버스에 대한 연계
노선분포	도심·부도심과 생활중심지 연결	통행발생지점과 생활중심지 연결
운영거리	중·장거리	중·단거리
운영지역	지역간(2~4개 교통권역 운행)	지역내(1~2개 교통권역 운행)
도로조건	간선도로 위주(통행속도 높음)	집분산도로 위주(통행속도 낮음)
노선굴곡	기·종점 제외한 경유지 구간 직선화	이용수요에 따라 굴곡 허용(순환)

- 중기 교통 종합계획에서 제시한 버스 관련 계획의 추진내용은 다음과 같다.
 - 2기 지하철 완전개통과 연계한 지하철 과다 경합구간 단축
 - 구조조정과 연계하여 이용시민의 불편 최소화
 - 1단계 (1999년까지 조정) : 8개 부도업체 22개 노선
 - 2단계 (2002년까지 조정) : 48개 경영부실업체 235개 노선
 - 수시 노선개편
 - 도로신설, 대단위 주거단지 형성 등 신규교통수요 발생 및 민원, 자치구 및 업계 요구사항 등을 종합하여 수렴 후 조정
 - 광역(경기도) 버스노선 조정
 - 수도권지역과 서울시계지점 및 부도심간 연계기능을 수행토록 조정·협의
- 이 계획의 추진방법은 다음과 같다.
 - 단계별 개편방향의 정립 및 노선개편 추진
 - 노선실사 및 O/D조사 실시, 노선개편 시안 작성
 - 의견수렴(시민, 전문가, 업체대표) 및 버스정책 심의위원회 심의 의결·시행
 - 노선개편 결과를 년 2회 심의·확정 후 시행
- 연차별 추진계획은 다음 <표 2-7> 과 같다.

〈표 2-7〉 중기교통종합계획 부도업체의 연차별 추진계획

구 분	1999년	2000년	2001년	2002년
	1단계	2단계		
내 용	8개 부도업체 22개 노선	10개 부도·부실 업체 6개 노선 2기 지하철 완전개통관련 개편 (50% 이상 지하철 경합 68개 노선)	15개 부실업체 75개노선	23개 부실업체 99개 노선

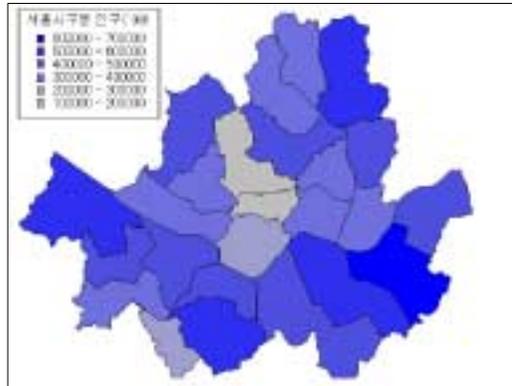
- 이러한 추진 계획의 수행시 기대되는 효과는 다음과 같다.
 - 간선버스와 지선버스의 기능정립으로 이용시민의 혼란방지
 - 지하철과의 연계 강화로 통행시간 단축
 - 교통불편지역 해소 및 접근성 향상으로 이용시민의 편의 제공

2. 교통현황

1) 도시현황 분석

(1) 인구 추이

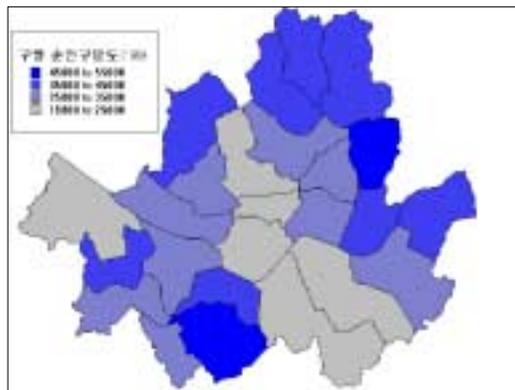
- 서울시의 인구는 지난 60년대 이후 폭발적으로 증가하였으나, '92년부터 감소 추세로 돌아서 '96년 10,470천명, '99년 10,321천명으로 감소하고 있으며, 강북 지역보다는 강남지역의 상주인구수가 많은 특징을 보인다.
- '81년부터 '99년까지 구별 인구증가율을 살펴보면 종로구, 중구, 용산구, 성북구 등은 감소하였으며, 대규모 택지개발에 의한 아파트단지가 건설된 강서·양천구, 도봉·노원구, 강남·서초·송파·강동구 등의 인구증가가 특히 높은 것으로 나타났다.
- 한편, 시가화면적을 기준으로 한 구별 순인구밀도(인구수/시가화면적)를 보면 관악구와 중랑구가 가장 높으며, 강남·서초구, 강서구, 도심(종로구, 중구), 용산구 등은 상대적으로 인구밀도가 낮게 나타났다.



<그림 2-2> 서울시 구별 거주인구(99)



<그림 2-3> 서울시 구별 인구증가율(81~'99)



<그림 2-4> 서울시 구별 순인구밀도(99)

- 서울시 및 수도권 인구변화 추이를 살펴보면 <표 2-8>과 같다.

<표 2-8> 서울시 및 수도권 인구변화추이

(단위 : 천명)

구 분	1981	1991	1996	1999	연평균증가율 (% '01~'00)
서울시	8,676	10,905	10,464	10,321	-0.69
인천,경기	7,639	8,207	10,595	11,507	4.32
합계	16,315	19,112	21,059	21,828	1.67

자료 : 서울시 통계연보 각년도

(2) 자동차 대수

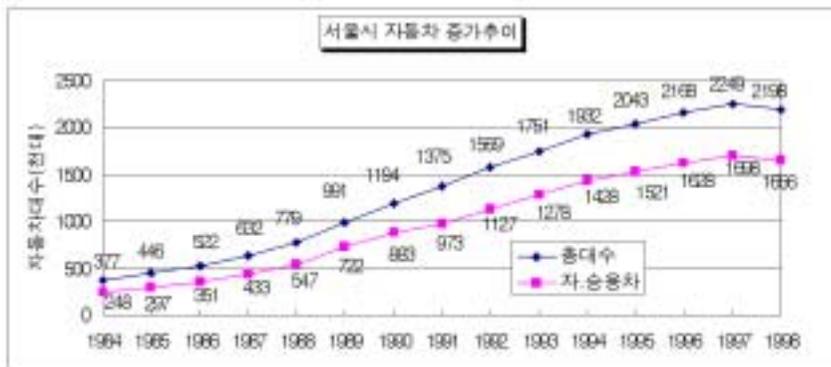
- 80년대 이후 서울시의 차량수는 폭발적으로 증가하여 2000년 5월 31일 현재 2,259천대에 달하고 있고 이 중 승용차 대수가 차지하는 비율이 '80년의 47.8%에서 2000년에는 75.4%로 급격히 상승하였다.

<표 2-9> 서울시의 차량대수 변화추이

구 분	1980	1991	1996	2000.5.
자동차대수(천대)	207	1,375	2,168	2,359
자가용대수(천대, 구성비)	99(47.8)	973(70.8)	1,628(75.1)	1,778(75.4)

자료 : 서울시 통계연보

- 차량대수 증가율은 '80~'91년은 18.8%에서 '91~'96년에는 9.5%로, 그리고 '96년~현재까지는 2.1%로 완만한 증가추세를 보이고 있다.



<그림 2-5> 자동차 증가 추이

(3) 도로연장

- 서울시 내부의 도시고속도로는 '98년말 기준 6개노선 167.3km가 운영 중에 있고 82.8km가 건설 진행 중에 있으며, 추가로 강남순환도로 건설을 추진중이다. 그러나 도로망이 아직도 불완전하여 우회통행 처리에 한계가 있으며 진출입부 등에서는 상당한 지체와 혼잡이 발생하는 상황이다.
- 간선도로는 일반간선도로 24개 노선, 연장 405.2km와 보조간선도로 123개 노선, 545.8km로 구성되어 있다. 그러나 200만대가 넘는 서울시내 차량대수를 고려할 때 간선도로가 절대적으로 부족한 실정이다.

(4) 도로율

- 도로확장 및 신규도로 건설사업 추진 등 지속적인 시설공급으로 서울시 도로율은 미약하나마 증가추세에 있으나 최근에는 도로확장에 따른 보상비 등이 기하급수적으로 증가하여 추가도로 건설이 한계에 도달해 있는 실정이다.
- 차량소통을 위한 간선도로의 비율이 상대적으로 낮아 도로율 증가가 실제 차량통행속도 증가를 가져오지 못하고 있는 상황이다.

<표 2-10> 서울시 도로연장 및 도로율 변화추이

구분	1980	1990	1996	1997	1998
도로연장(km)	6,610	7,375	7,689	7,737	7,801
도로율(%)	15.0	18.3	20.2	20.4	20.7

자료 : 서울시 통계연보 각 연도.

주: 외국 주요도시의 도로율은 동경 24.4%, 런던 23.0% 등임.

<표 2-11> 도로연장별 폭원

구분	소로	중로	대로	광로	합계
도로연장(km)	6,128.7	782.2	658.9	231.5	7801.2
구성비(%)	78.6	10.0	8.5	3.0	100.0

자료 : 서울시 통계연보 1999

주: 차량통행이 곤란한 10m 이하인 소로가 전체의 78.6% 가까이 차지

(5) 통행속도

- 도심 차량통행속도는 22.92km/h로 전년대비 9.8%, 버스 통행속도는 18.99km/h로 전년대비 1.1% 감소하는 것으로 나타났다. 좌석버스의 경우 19.78km/h이며, 도시형버스의 경우 18.11km/h로 나타났다. 승용차 속도와 버스 속도는 IMF 영향으로 다소 향상되었다가 최근 다시 감소하는 것으로 나타났다.

〈표 2-12〉 서울시 도심통행속도 변화 추이

구분	1990	1992	1994	1996	1997	1998	1999	2000	전년대비
승용차	16.40	19.28	20.04	16.44	16.85	17.72	21.19	22.92	9.8% 감소
버스	18.80	16.88	18.42	18.35	18.69	20.07	19.21	18.99	1.1% 감소

자료 : 서울특별시 교통관리실, 정기속도조사자료, 2000

2) 대중교통 현황

(1) 시내버스 현황

가. 시내버스 운행 대수 및 노선수

- 서울시 시내버스 대수는 2000년 4월 30일 현재 8,347대이다. 버스 유형별 구성비를 보면 도시형 버스가 6,546대, 78.4%로 가장 많은 비율을 차지하며, 좌석버스가 1,498대로 18.0%를 차지하고 있다.
- 연도별로 비교하면 '90년에는 도시형이 73.4%를 차지하였으나, '95년에는 67.2%로 감소하였고, 2000년 현재는 다시 증가하여 78.4%를 차지하고 있다.
- 특히 2기 지하철 개통 이전까지는 도시형에서 좌석으로의 전환이 많았으나, 2기의 단계별 개통 후 도시형버스로의 재전환이 이루어졌다. 이것은 지하철 위주의 간선버스 기능과 도시형버스 위주의 지선버스 기능으로 이원화된 통행패턴 변화의 한 결과라고 판단된다.

〈표 2-13〉 연도별 버스유형별 버스 대수

구분	계	도시형	좌석	고급좌석	지역순환
1990	8,780(100.0)	6,448(73.4)	2,332(26.6)	-	-
1995	8,725(100.0)	5,860(67.2)	2,613(30.0)	96(1.1)	156(1.8)
2000	8,347(100.0)	6,546(78.4)	1,498(18.0)		303(3.6)

주 : 2000년 현재는 4월 말 기준임.

- 노선수는 2000년 4월말 현재 총 632개 노선으로 도시형버스 253개 노선, 일반좌석버스 45개 노선, 심야좌석버스 28개 노선, 직행좌석버스 5개 노선, 지역순환버스 34개 노선, 마을버스 267개 노선이 운행되고 있다.
- 연도별로 살펴보면 도시형버스 노선수가 감소하는 반면 지역순환버스와 마을버스는 증가함을 알 수 있다. 이는 지선기능인 지역순환버스와 마을버스의 타고통수단과 연계하는 수단으로서의 역할이 더욱 커지고 있음을 나타낸다.

<표 2-14> 버스 유형별 버스대수 및 노선수

구 분		1990	1995	2000
도시형버스		307(62.5)	282(61.2)	253(40.0)
좌석 버스	일반좌석	72(14.7)	89(19.9)	45(7.1)
	심야좌석	-	23(5.1)	28(4.4)
	직행좌석	-	7(1.1)	5(0.8)
	소계	72(14.7)	156(24.4)	78(12.3)
지역순환버스		-	14(2.2)	34(5.4)
마을버스		112(22.8)	188(29.3)	267(42.3)
계		491(100.0)	640(100.0)	632(100.0)

(2) 도시철도 현황

- 서울시내 도시철도(지하철/전철) 노선연장은 2000년 3월 기준 총 285.7km이며, 이중 전철 54.6km가 포함되어 있다.
- 현재 공사중인 2기 지하철 완공시 서울시내 도시철도 연장은 총 342.7km에 이르며, 이중 지하철은 288.1km에 이르게 된다.

<표 2-15> 서울시 지하철 현황 (2000년 3월 기준)

구 분		노선수	노선연장(km)	역사수	
서울시내	지하철	운영중	7 ¹⁾	231.1	209
		건설중	2 ²⁾	57.0	53
		합계	8	288.1	262
	전철	4	54.6	37	
수도권전체 ³⁾	지하철/전철 포함	15	402.4	363	

- 주: 1) 7호선 일부구간 포함
 2) 6호선 전체, 7호선 일부구간 포함
 3) 서울시 및 수도권의 지하철/전철망을 모두 포함한 것임.

- 한편, 서울시를 포함한 수도권 지역의 총 노선연장은 402.4km이며, 이중 국철이 171.3km을 차지하고 있다.

〈표 2-16〉 도시철도/ 전철 현황

노 선	운행구간	구간 거리 (km)	정차 장 (개)	소요시 간 (분)	배차간격(분)		운행 속도 (km/h)	
					첨두 시	비첨두 시		
지 하 철	1호선	서울역~청량리	7.8	9	15.0	3.0	4.0	31.2
	2호선	시청~시청	58.2	49	84	3.0	6.0	33.4
	3호선	지축~수서	35.2	31	62.0	3.0	6.0	34.1
	4호선	당고개~남태령	31.7	26	53.0	2.5	5.0	35.9
	5호선	방화~상일도/ 마천	52.3	50	83.0/87.0	2.5	5.0	32.7
	7호선	장암~건대입구 (신흥~온수)	28.2	27	36.5(16)	5.0	6.0	31.2 (34.5)
	8호선	암사~모란	17.7	17	31.0	5.0	6.0	34.2
지하철 계			231.1	209	-	-	-	-
국 철	경부선 (수원선)	서울역~수원	41.5	22	61.0	6.0	10.4	40.8
	경인선	구로~인천	27.0	19	48.0	2.0	5.8	33.8
	과천선	남태령~금정	14.4	8	23.5	5.0	7.5	36.8
	안산선	금정~안산	19.5	9	26.0	5.0	12.0	45.0
	경원선	용산~북의정부	31.2	21	53.0	4.4	5.2	35.3
	분당선	수서~오리	18.5	11	28.0	5.0	8.0	39.6
	일산선	지축~대화	19.2	10	27.5	6.0	9.0	41.9
국 철 계			171.3	100	-	-	-	-
총 계			402.4	309	-	-	-	-

자료: 2000년 도시철도 수송계획, 서울특별시도시철도공사

3) 교통여건의 전망

(1) 서울시 교통여건

- 인구의 증가율은 둔화되었으나 재개발과 위성도시의 팽창으로 인하여 교통인구가 증가하고 있으며, 생활권의 광역화현상이 지속되어 공간적으로 볼 때 통행 수요의 증가와 형태의 다양화 그리고 평균통행거리의 증가가 지속될 전망이다.

- 사회적으로는 시민욕구의 다양화와 고급화 그리고 여가의 보편화 현상이 가속되고 통행수단의 고급화와 여가활동을 위한 기동성, 쾌적성 등 때문에 개인교통수요가 계속적으로 증가하고 있다.
- 이와 더불어 개개인의 시간가치의 중시와 이동거리의 증가에 따라, 통행의 정시성이 중시되고 신속한 대중교통수단에 대한 선호가 동시에 증가하고 있다.
- 이에 따라, 2000년대 초반까지는 교통인구가 점증하면서 자가용승용차를 중심으로 한 자동차대수가 지속적으로 증가하되 대중교통수단에 대한 편리성과 신속성에 대한 요구가 지속될 것으로 전망된다.

(2) 장래 교통수요 전망

- 서울의 상주인구 성장률은 상당히 둔화될 것이나 절대인구는 늘어나 2001년 1천47만 명이 될 것으로 추정된다.
- 1인당 통행발생율이 점차 증가하고 교통인구 증가율이 상주인구 증가율을 상회하며 또한 위성도시로부터의 주간활동인구 유입이 늘어나 1일 교통인구는 2001년에 2천924만5천명, 2006년에는 3천55만7천명이 될 것으로 추정된다.
- 자가용승용차는 2001년 219만대, 2006년 241만대로 늘어나 가구당(4인기준) 현재의 0.67대에서 2001년 0.85대, 2006년 0.94대로 1가구 1차량에 접근할 것으로 전망된다.
- 주거지 교외화의 진전, 위성도시의 성장으로 생활권이 확대됨에 따라 평균 통행거리는 계속 늘어날 것으로 전망된다.

(3) 시내버스의 미래전망

가. 버스운행의 영향요인

- 지하철은 현재 총 285.7km가 운행중이며, 2기 2단계 57km가 완공되어 개통될 예정이다.

- 도로율은 현재 21.2%로 향후 매년 0.3%포인트씩 증가될 것으로 전망된다.
- 서울시 자동차대수는 1999년 현재 230만대 수준으로 자가용승용차 보급율은 100인당 17대에 달하고 있고, 1가구 1차량에 도달할 때까지 지속적으로 증가할 것으로 전망된다.

나. 버스의 운행여건 전망

- 현 추세 유지 시 지하철망의 단계적 건설과 자가용승용차의 이용증가로 현재의 버스정책이 지속된다면 버스수요는 급격하게 감소될 것으로 전망된다.
- 수송분담율 전망(현 추세 유지 시)
 - 지 하 철 : 2001년 42.4%, 2006년 53.1%
 - 버 스 : 2001년 27.2%, 2006년 18.1%
 - 택 시 : 2001년 5.7%, 2006년 5.0%
 - 자가용기타 : 2001년 24.7%, 2006년 23.8%
- 승용차이용의 증가에 따른 노면혼잡의 가중으로 버스의 경쟁력은 가속적으로 떨어질 것으로 전망된다.
- 평균주행속도는 현 추세유지 시 1999년 19.3km/h에서 2001년 18.7km/h, 2006년은 18.5km/h일 것으로 추정된다.

〈표 2-17〉 버스의 평균 주행속도 전망

구 분	1996	1999	2001	2006
자동차 대수(천대)	2,168	2,755	2,147	3,648
차량통행량(천통행)	7,040	7,308	7,483	7,710
일반차량속도(km)	20.9	19.8	19.1	18.9
버스운행속도(km/h)	18.35	19.3	18.7	18.5
일반차량속도(km/h) (도시교통정비기본계획)	16.4	14.1	12.8	10.4

자료 : 서울시정개발연구원, 시내버스 산업 정책과 구조조정 방향 연구, 2000. 8

제 2 절 시내버스 현황 및 문제점 분석

1. 시내버스 현황분석

1) 노선 및 운행특성 분석

(1) 노선유형별 운행 현황

- 현재 서울에서 운행중인 버스노선을 도심통과, 도심회차, 지역순환 외곽지역 연계 등으로 구분하여 분석해 보면 다음 <표 2-18> 과 같다.
- 전체 노선 중 도심을 통과하거나 도심에서 회차하는 노선은 106개 노선으로 전체의 29%를 차지하고 있고, 가장 많은 비중을 차지하는 유형은 지역순환노선으로 138개 노선(37.8%)이 운행하고 있다.

<표 2-18> 노선유형별 현황

(단위: 개, %)

구 분	1995			2000		
	도시형	좌석	합계	도시형	좌석	합계
도심통과노선	61(21.6)	34(3.9)	95(21.7)	51(17.8)	2(2.6)	53(14.5)
도심회차노선	56(19.9)	77(16.7)	133(30.4)	39(13.6)	14(18.0)	53(14.5)
지역순환노선	71(25.2)	-	71(16.2)	128(44.6)	10(12.8)	138(37.8)
외곽연결노선	94(33.3)	45(28.8)	139(31.7)	69(24.0)	52(66.7)	121(33.2)
계	282(100.0)	156(100.0)	438(100.0)	287(100.0)	78(100.0)	365(100.0)

- 연도별로 살펴보면 도심통과 및 회차노선이 '95년에 비하여 감소하여 도심 집중율이 완화되었고, 지역순환노선은 확대되었다. 2000년 도심통과 및 회차노선은 106개 노선(29.0%)으로 '95년 228개 노선(52.1%)에 비하여 약 23% 감소한 것으로 나타나고 있다. 지역순환노선은 138개 노선(37.8%)으로 '95년 71개 노선(16.2%)에 비하여 12% 증가한 것으로 나타나고 있다.
- 이것은 서울시의 버스운행정책이 지선과 간선의 이원화되는 과정으로 지역순

환버스는 지선기능을 가지므로 지선기능이 강화되어 운행되고 있음을 의미한다. 이는 본 연구에서의 개편 기본 방향과 일치하고 있음을 알 수 있다.

- 외곽연결노선은 '95년도와 비교하여 볼 때 큰 변화가 없는 것으로 나타났다.

(2) 노선특성 분석

가. 운행거리

- 시내버스의 운행거리는 도시형버스가 평균 36.6km, 좌석버스가 평균 56.9km로 좌석버스의 운행거리가 약 20km 정도 길다. 장거리에 해당되는 50km 이상 노선은 도시형버스 52개(20.6%), 좌석버스 56개(71.8%) 노선으로 전체 365개 노선에서 차지하는 비중은 30%이다.
- '95년 분석된 평균운행거리와 비교하여 보면, 도시형버스는 약 2.5km가 단축되었고, 좌석버스는 약 10km가 길어졌다. 이것은 노선의 이원화 원칙을 수용하여 도시형버스는 단거리 통행을, 좌석버스는 장거리 통행 위주로 운행하고 있음을 알 수 있다.

〈표 2-19〉 운행거리별 노선수 분포

(단위: 개, %)

구분	노선수				
	도시형			좌석	계
	일반	순환	계		
10km 미만	4 (1.6)	6 (17.7)	10 (3.9)	0 (0.0)	10 (3.0)
10km - 20km	15 (5.9)	17 (50.0)	32 (11.4)	0 (0.0)	32 (8.8)
20km - 30km	38 (15.0)	11 (32.4)	49 (17.7)	3 (3.9)	52 (14.3)
30km - 40km	68 (26.9)	0 (0.0)	68 (24.1)	4 (5.1)	72 (19.7)
40km - 50km	76 (30.0)	0 (0.0)	76 (27.0)	15 (19.2)	91 (24.9)
50km - 60km	44 (17.4)	0 (0.0)	44 (13.1)	25 (32.1)	69 (18.9)
60km - 70km	8 (3.2)	0 (0.0)	8 (2.5)	21 (26.9)	29 (8.0)
70km 이상	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.4)	10 (12.8)	10 (2.7)
합계	253 (100.0)	34 (100.0)	287 (100.0)	78 (100.0)	365(100.0)
평균운행거리(km)	38.9	16	36.6	56.9	41.0
'95	-	-	38.1	47.2	41.3
평균운행거리(km)					

나. 왕복운행시간

- 왕복운행시간은 도시형버스 평균 120.5분, 좌석버스 149분으로 좌석버스 운행 시간이 상대적으로 길다.
- 왕복운행시간 120분 이상 - 150분 미만 노선이 도시형버스 85개 노선(29.6%), 좌석버스 30개 노선(38.5%)으로 가장 많으며, 150분 이상 되는 노선은 도시형 버스는 81개 노선(28.3%), 좌석버스는 36개 노선(28.3%)으로 나타났다.
- '95년 분석된 왕복운행시간을 비교하여 보면, 도시형버스는 약 2분 단축되었고, 좌석버스는 약 15분 더 소요되는 것으로 나타났다. 시내버스 전체 평균 왕복 운행시간은 동일한 126.6분으로 나타났다.

<표 2-20> 왕복운행시간별 노선수 분포

(단위: 개, %)

구분	노선수				
	도시형			좌석	계
	일반	순환	계		
30분 미만	4 (1.6)	0 (0.0)	4 (1.4)	0 (0.0)	4 (1.1)
30분 - 60분	7 (2.8)	18 (52.9)	25 (8.7)	0 (0.0)	25 (6.9)
60분 - 90분	29 (11.5)	13 (38.2)	42 (14.6)	2 (2.6)	44 (12.1)
90분 - 120분	47 (18.6)	3 (8.8)	50 (17.4)	10 (12.8)	60 (16.4)
120분 - 150분	85 (33.6)	0 (0.0)	85 (29.6)	30 (38.5)	115(31.5)
150분 - 180분	57 (22.5)	0 (0.0)	57 (19.9)	23 (29.5)	80 (21.9)
180분 - 210분	18 (7.1)	0 (0.0)	18 (6.3)	9 (11.5)	27 (7.4)
210분 이상	6 (2.4)	0 (0.0)	6 (2.1)	4 (5.1)	10 (2.7)
합계	253 (100.0)	34 (100.0)	287 (100.0)	78 (100.0)	365 (100.0)
평균왕복운행시간(분)	127	58	120.5	149	126.6
'95 평균왕복운행시간(분)	-	-	122.3	134.4	126.6

다. 배차간격

- 도시형버스의 평균 배차간격은 6.7분, 좌석버스는 10.2분으로 도시형버스보다 좌석버스의 배차간격이 크다. 도시형버스의 경우는 3분 이상 - 6분 미만의 노선수가 130개로 45.3%를 차지하며, 좌석버스의 경우 6분 이상 - 9분 미만의

노선이 41개 노선으로 52.6%를 차지하고 있다.

- 배차간격이 12분 이상으로 비교적 큰 노선도 도시형버스 22개 노선(7.7%), 좌석 버스 16개노선(20.6%)이 있다.
- '95년 분석된 배차간격과 비교하여 보면, 도시형버스는 약 1분 단축된 것으로 나타났으며, 좌석버스의 배차간격은 큰 변화가 없는 것으로 나타났고 시내버스 평균 배차간격은 1분 단축되었다. 이것이 의미하는 것은 이용자들에게 대기시간이 단축되고 서비스가 양호하게 향상됨을 알 수 있다.

<표 2-21> 배차간격별 노선수 분포

(단위: 개, %)

구분	노선수				
	도시형			좌석	계
	일반	순환	계		
3분 미만	5 (2.0)	0 (0.0)	5 (1.7)	0 (0.0)	5 (1.4)
3분 - 6분	119 (47.0)	11 (32.4)	130 (45.3)	10 (12.8)	140 (38.4)
6분 - 9분	86 (34.0)	16 (47.1)	102(35.5)	41 (52.6)	143 (39.2)
9분 - 12분	25 (9.9)	3 (8.8)	28 (9.8)	11 (14.1)	39 (10.7)
12분 - 15분	9 (3.6)	3 (8.8)	12 (4.2)	2 (2.6)	14(3.8)
15분 - 18분	7 (2.8)	0 (0.0)	7 (2.4)	7 (9.0)	14 (3.8)
18분 이상	2 (0.8)	1 (2.9)	3 (1.1)	7 (9.0)	10 (2.7)
합계	253(100.0)	34 (100.0)	287(100.0)	78(100.0)	365(100.0)
평균배차간격(분)	6.5	7.0	6.7	10.2	7.5
'95 평균배차간격(분)	-	-	7.8	10.0	8.6

라. 지하철과의 경합거리

- 버스와 지하철의 평균경합거리는 도시형이 8.13km, 좌석이 11.62km이며 경합거리 20km 이상 노선도 도시형 18개(5.3%), 좌석 14개(9.0%)가 있다.
- '95년 분석된 지하철과의 경합거리를 비교하여 보면, 도시형·좌석버스 약 0.4~0.7km의 경합거리가 길어진 것으로 나타났다.

〈표 2-22〉 지하철과의 경합거리별 노선수 분포

(단위: 개, %)

구분	노선수				
	도시형			좌석	계
	일반	순환	계		
5km 미만	90 (35.6)	32 (94.1)	122 (42.5)	22 (28.2)	144 (39.4)
5km 이상 - 10km 미만	63 (24.9)	2 (5.9)	65 (22.7)	19 (24.4)	84 (23.0)
10km 이상 - 15km 미만	46 (18.2)	0 (0.0)	46 (16.0)	12 (15.4)	58 (15.9)
15km 이상 - 20km 미만	36 (14.2)	0 (0.0)	36 (12.5)	11 (14.1)	47 (12.9)
20km 이상 - 25km 미만	10 (4.0)	0 (0.0)	10 (3.5)	7 (9.0)	17 (4.7)
25km 이상 - 30km 미만	5 (2.0)	0 (0.0)	5 (1.7)	1 (1.3)	6 (1.6)
30km 이상	3 (1.2)	0 (0.0)	3 (1.1)	6 (7.7)	9 (2.5)
합계	253(100.0)	34 (100.0)	287(100.0)	78(100.0)	365(100.0)
평균경합거리(km)	9.07	1.17	8.13	11.62	8.87
'95 평균경합거리(km)	-	-	8.51	10.75	9.22

주: 1. 경합거리: 버스노선과 지하철노선이 반경 100m 내에서 동일방향으로 운행하는 경우
 2. '95년 지하철(국철포함)연장= 283.6km, 현재 지하철(국철포함) 연장 = 402.4km임.

마. 지하철과의 경합비율

- 버스노선과 지하철의 평균경합비율은 도시형버스 20.50%, 좌석버스 21.19%로 거의 동일하다. 30% 이상의 높은 경합비율을 보이는 노선수는 도시형버스 76개 노선 (26.5%), 좌석버스 23개 노선(29.5%)으로 나타나 버스노선의 약 30%가 지하철노선과 유사한 노선을 운행하고 있음을 알 수 있다.

〈표 2-23〉 지하철과의 경합비율별 노선수 분포

(단위: 개, %)

구분	노선수				
	도시형			좌석	계
	일반	순환	계		
10% 미만	69 (27.3)	23 (67.7)	92 (32.1)	26 (33.3)	118 (32.3)
10% 이상 - 20% 미만	57 (22.5)	6 (17.7)	63 (22.0)	15 (19.2)	78 (21.4)
20% 이상 - 30% 미만	52 (20.6)	4 (11.8)	56 (19.5)	14 (18.0)	70 (19.2)
30% 이상 - 40% 미만	37 (14.6)	1 (2.9)	38 (13.2)	11 (14.1)	49 (13.4)
40% 이상 - 50% 미만	22 (8.7)	0 (0.0)	22 (7.7)	8 (10.3)	30 (8.2)
50% 이상 - 60% 미만	8 (3.2)	0 (0.0)	8 (2.8)	3 (3.9)	11 (3.0)
60% 이상	8 (3.2)	0 (0.0)	8 (2.8)	1 (1.3)	9 (2.5)
합계	253(100.0)	34 (100.0)	287(100.0)	78(100.0)	365(100.0)
평균경합비율(%)	22.32	6.88	20.50	21.19	20.64
'95 평균경합비율(%)	-	-	21.99	23.80	22.57

주 : 경합비율(%) = 경합거리 / 운행거리 *100

바. 지하철연계역수

- 버스노선과 연계되는 지하철역은 단거리 위주의 도시형버스의 경우 8개 이하가 대부분으로 전체 56.1%를 차지하고 있고, 좌석버스의 경우 9개 - 12개 정도가 가장 많은 분포를 보이고 있는 것으로 나타났다. 지하철역이 13개 이상인 노선수도 도시형버스 51개 노선(17.8%), 좌석버스 20개 노선(15.7%)에 이르고 있다.
- '95년 지하철연계역수와 비교하면, 평균 지하철연계역수는 도시형버스의 경우 약 11개 역이고, 좌석버스의 경우 14개 역으로 '95년보다 3~4개 연계역이 감소하였다.
- 또한, 지하철 연계역수가 25개 이상인 노선은 '95년에는 29개 노선으로 414개 노선 중 7%를 차지하였으나, 2000년 현재는 연계역수가 25개 이상인 노선은 존재하지 않는 것으로 조사되었다. 지하철 연계역수는 줄어드는 경향을 보임을 알 수 있다.

<표 2-24> 지하철역과의 연계역수 분포

(단위: 개, %)

구 분	노선수				
	도시형			좌석	계
	일반	순환	계		
4개 이하	52 (20.6)	29 (85.3)	81 (28.2)	9 (11.5)	90 (24.7)
5개 이상 - 8개 이하	75 (29.6)	5 (14.7)	80 (27.9)	23 (29.5)	103 (28.2)
9개 이상 - 12개 이하	75 (29.6)	0 (0.0)	75 (26.1)	26 (33.3)	101 (27.7)
13개 이상 - 16개 이하	42 (16.6)	0 (0.0)	42 (14.6)	11 (14.1)	53 (14.5)
17개 이상 - 20개 이하	8 (3.2)	0 (0.0)	8 (2.8)	8 (10.3)	16 (4.4)
21개 이상 - 24개 이하	1 (0.4)	0 (0.0)	1 (0.4)	1 (1.3)	2 (0.6)
합계	253(100.0)	34 (100.0)	287(100.0)	78(100.0)	365(100.0)
평균연계역수(개)	8.53	2.85	7.85	9.95	8.30
'95 평균연계역수(개)	-	-	11.23	14.08	-

- 버스노선이 지하철과 연계되어 환승할 수 있는 것이 바람직한 것은 쉽게 알 수 있으나 연계역수를 많게 하기 위하여 노선길이를 길게 변경하는 경우 버스와 지하철과의 경합도 증가하여 사회 전체적으로는 비효율적인 교통체계가 형성된다고 할 수 있다.

사. 운행거리별 지하철 연계역수

- 운행거리별 지하철 연계역수를 살펴보면, 운행거리가 증가할수록 연계역수가 증가하고 있다. 단거리 운행노선일수록 연계역수가 작고, 장거리 운행노선일수록 연계역수가 증가하나, 평균적으로 9-12개 노선이 대부분이다.
- 도시형버스의 경우 노선길이가 40-50km이고 연계역수가 9-12개인 노선이 37개 노선(13.2%)으로, 좌석버스의 경우 노선길이가 60km이상이고 연계역수가 9-12개인 노선이 10개 노선(12.8%)으로 가장 큰 분포를 차지하고 있다.

<표 2-25> 운행거리별 연계역수분포 (도시형버스)

(단위: 개)

연계역수 노선길이	5개 미만	5-8개	9-12 개	13-16 개	17-20 개	21개 이상	합계
10km 미만	10	0	0	0	0	0	10
10-20km	30	2	0	0	0	0	32
20-30km	25	20	4	0	0	0	49
30-40km	9	30	17	10	1	1	68
40-50km	4	16	37	15	3	0	76
50-60km	3	11	11	15	4	0	44
60km 이상	0	1	6	2	0	0	8
합계	81	80	75	42	8	1	287

〈표 2-26〉 운행거리별 연계역수분포 (좌석버스)

(단위: 개)

연계역수 노선길이	5개 미만	5-8개	9-12개	13-16 개	17-20 개	21개 이상	합계
30km 미만	0	2	1	0	0	0	3
30-40km	0	2	2	0	0	0	4
40-50km	2	5	6	1	1	0	15
50-60km	5	8	7	2	2	1	25
60km 이상	2	6	10	8	5	0	31
합계	9	23	26	11	8	1	78

2) 운행특성간 상호관계

(1) 도시형버스

- 도시형버스의 경우 유형별로 특성을 살펴보면, 도심통과노선이 평균운행거리와 평균운행시간이 가장 길게 나타났으며, 버스이용승객의 대기시간과 상관관계가 있는 평균배차간격이 가장 양호한 경우도 도심통과노선으로 나타났다.

〈표 2-27〉 도시형버스 유형별 운행특성분석

구 분	평균운행 거리(km)	평균운행 시간(분)	평균배차 간격(분)	평균운행 대수(대)	일평균 수송인원(인)	현재경합 비율 (%)
도심통과	46.53	156.37	5.12	36.79	22,647	31.55
도심회차	34.62	113.27	7.43	19.30	11,011	23.07
지역연계순환	29.30	101.46	6.31	20.14	12,352	15.81
외곽연계	39.55	122.17	8.35	20.74	14,122	12.93

(2) 좌석버스

- 좌석버스의 경우 평균운행거리는 도심회차하는 노선이 44.38km로 가장 짧고, 도심을 경유하지 않는 노선들이 50km 내외로 나타났다. 서비스 평가에 중요한

척도인 배차간격은 도심경유노선들은 6분 내외이나, 외곽지역을 연계하는 노선들은 약 12분으로 도심경유 노선들의 2배로 나타났다.

<표 2-28> 좌석버스 유형별 운행특성분석

구분	평균운행거리(km)	평균운행시간(분)	평균배차간격(분)	평균운행대수(대)	일평균수송인원(인)	현재경합비율 (%)
도심통과	46.67	151.00	6.17	27.33	8,273	44.72
도심회차	44.38	127.69	6.54	17.69	4,425	25.44
지역연계순환	53.14	159.40	9.10	20.40	5,771	22.38
외곽연계	57.80	143.61	11.80	17.00	5,741	10.62

3) 기종점 특성간 상호관계

(1) 도시형버스

- 기종점분포를 구별로 살펴보면 다음 <그림 2-6>과 같이 도심인 중구가 가장 높은 비율을 차지하며, 서대문, 영등포 등의 순으로 나타났다.



<그림 2-6> 도시형버스 구별 기종점 분포

- 외곽지역의 기종점 분포를 살펴보면 다음 <그림 2-7>과 같이 광명시가 가장 높은 비율을 차지하며, 고양시, 성남시, 남양주 등의 순으로 분석되었다.



<그림 2-7> 도시형버스 외곽지역 기종점 분포

(2) 순환버스

- 순환버스의 경우는 도심인 중구를 기종점으로 하는 노선은 없고 노원구가 가장 높은 비율을 보이고 있다. 또한, 외곽지역을 기종점으로 하는 순환버스는 고양시, 구리시, 하남시, 의정부외에는 존재하지 않는 것으로 나타났다.



<그림 2-8> 순환형버스 구별 기종점 분포

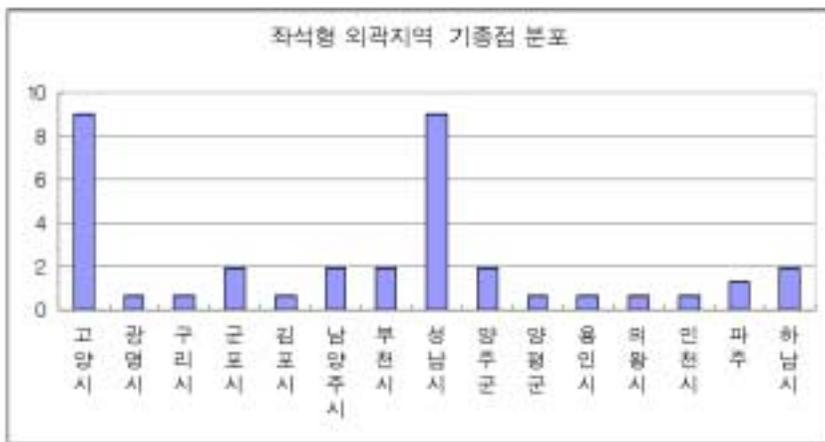
(3) 좌석버스

- 좌석버스의 기종점분포는 다음 <그림 2-9>와 같이 도심인 중구, 종로구가 가장 높은 비율을 차지하며, 나머지는 유사한 분포를 보인다.



<그림 2-9> 좌석버스 구별 기종점 분포

- 외곽지역의 기종점 분포를 살펴보면 다음 <그림 2-10>과 같이 고양시와 성남시가 가장 높은 비율을 차지하며, 나머지 지역은 유사한 분포를 보인다.



<그림 2-10> 좌석버스 외곽지역 기종점 분포

- 도시형버스와 좌석버스의 기종점 분포를 지역별로 나타내보면 다음 <그림 2-11>과 같다.
- 도심에서 집중적인 분포를 보이며, 세부적으로는 서울역, 시청, 광화문, 종로3가 등에 집중적으로 분포되어 있음을 알 수 있다.
- 도심이외의 집중적인 분포를 보이는 지역은 영등포, 고속터미널, 청량리, 신촌 등의 부도심들과 외곽지역으로는 성남지역의 주요 경유지인 복정 등으로 나타났다.
- 외곽지역의 경우 20개소 이상인 지역들을 살펴보면 일산 신도시에 가장 많은 분포를 보이고 있고, 남양주, 성남, 광명시는 유사한 분포를 보이는 것으로 나타났다.



<그림 2-11> 시내버스 기종점 분포도

2. 기타버스 현황분석

1) 마을버스 운행현황

(1) 구별 마을버스 현황

- 서울시 마을버스는 2000년 현재 중구, 송파구를 제외한 23개 구에서 1,517대 차량이 276개 노선으로 170개 업체에 의해 운행되고 있으며 업체당 평균보유 대수는 67대, 노선수는 13개로 분석되었다.
- 마을버스노선의 분포를 보면 시내버스에 의한 접근도가 용이한 곳은 마을버스 노선이 없거나 적은 반면, 시내버스에 의한 접근도가 떨어지는 곳은 마을버스 노선이 많다.

(2) 운행특성 분석

가. 운행거리

- 서울시내 마을버스 노선의 운행거리는 평균 8.7km이며, 8.7km미만의 노선이 전체 노선의 60.5%를 차지하고 있다. 6km미만의 노선은 전체노선의 31.6%를 차지하고 있고, 10km 이상의 노선은 88개 노선으로 전체의 31.9%를 차지하고 있다.

<표 2-29> 운행거리별 노선수 분포

구 분	노선수(개)	구성비(%)
4km 미만	36	13.0
4km ~ 6km	54	19.6
6km ~ 8km	54	19.6
8km ~ 10km	44	15.9
10km ~ 12km	24	8.7
12km ~ 14km	18	6.5
14km 이상	46	16.7
합계	276	100.0
평균운행거리	8.7	-

나. 지하철과의 연계성

- 마을버스 노선과 지하철역과의 관계를 살펴보면 지하철역과 연결되지 않는 노선은 17개 노선으로 6.16%이고, 지하철역 한 곳과 연계되는 노선이 147개로 전체의 53.26%로 대부분을 차지하고 있다. 또한 3개 이상의 지하철역과 연결되는 노선은 46개 노선으로 16.67%를 차지하고 있다.

<표 2-30> 지하철과의 연계역수

연계역수	현재		2기 개통후	
	노선수	구성비(%)	노선수	구성비(%)
0	17	6.16	16	5.80
1개	147	53.26	128	46.38
2개	66	23.91	73	26.45
3개 이상	46	16.67	59	21.38
합 계	276	100.00	276	100.00

- 구별로 노선수를 살펴보면, 서초구가 25개 노선으로 가장 많은 서비스를 제공하고, 동대문구가 4개 노선으로 가장 적은 노선수를 가지고 있다.
- 구별 업체수를 살펴보면, 성북구가 13개 업체로 가장 많고, 가장 적은 업체가 마을버스를 운영하고 있는 구는 광진구, 동대문구, 강동구로 3개 업체가 운영하고 있다.
- 마을버스 보유대수는 서초구가 132대로 가장 많고, 동대문구가 20대로 가장 적게 보유하고 있는 것으로 조사되었다.
- 평균왕복노선은 강동구가 19.4km로 가장 길고, 동대문구가 5.5km로 가장 짧게 운행하고 있다.
- 평균정류장수는 강동구가 39.4개소로 왕복노선길이가 길고 정류장수도 많은 것으로 파악되었다. 가장 적은 정류장수를 가진 구는 마포구로 5.5개소이다.
- 평균배차간격이 가장 긴 구는 은평구로 16.3분으로 나타났으며, 가장 양호한 배차간격을 보인 구는 중랑구로 5.8분으로 나타났다.

- 마을버스 노선당 지하철 연계역수는 구별 평균 1.7개이며 강동구의 경우는 2.7역이 연계되는 것으로 분석되었다.

〈표 2-31〉 마을버스 현황

구분	노선수	업체 수	보유대수	평균왕복 노선(km)	평균정류장수	평균배차 간격(분)	노선당 평균 지하철연계역수
종로구	13	9	48	6.45	15.58	11.77	1.7
용산구	5	4	26	9.08	22.33	11.17	2.4
성동구	11	9	56	7.37	14.10	9.45	1.5
광진구	5	3	32	10.80	18.40	13.40	1.4
동대문	4	3	20	5.53	14.50	10.00	1.5
중랑구	6	6	53	9.17	14.83	5.83	1.7
성북구	22	13	100	6.05	21.80	8.05	1.2
강북구	13	9	82	7.16	30.54	8.23	1.2
도봉구	11	6	80	9.42	23.42	8.04	1.5
노원구	16	9	70	10.53	22.08	8.41	1.9
은평구	9	4	29	8.04	20.11	16.33	1.0
서대문	19	10	114	6.87	21.58	6.37	1.6
마포구	20	12	86	9.87	5.47	7.63	1.3
양천구	9	6	65	16.10	37.00	9.33	2.4
강서구	11	7	65	9.30	26.25	12.19	1.8
구로구	14	10	84	8.64	18.57	7.79	1.5
금천구	9	5	58	8.54	8.33	8.56	1.3
영등포	7	7	56	10.29	15.14	6.64	2.0
동작구	18	8	73	6.53	14.89	8.00	1.1
관악구	12	9	72	6.05	6.87	6.33	1.3
서초구	25	12	132	9.44	19.93	11.45	2.4
강남구	11	6	84	12.13	14.64	7.91	2.3
강동구	6	3	32	19.40	39.40	11.83	2.7
합계	276	170	1517	212.8	445.8	214.7	38.47
평균	12.00	7.39	65.96	9.3	19.4	9.3	1.7

2) 백화점 버스¹⁾

- 서울시내 백화점수는 31개로 6개 백화점만이 셔틀버스를 운행하지 않고 나머

1) 2000년 10월 현재 정부는 백화점 등 대형유통업체의 셔틀버스 운영을 금지토록 하는 내용의 여객자동차 운수사업법 개정안을 입법으로 마련중이며 2001년부터 시행에 들어갈 예정이다.

지 25개 백화점들은 1시간에 1회로 평균 11개 노선을 운행하고 있다.

- 롯데백화점 잠실점이 42개 노선으로 가장 많은 노선을 운행하고 있으며, 갤러리아 명품관은 3개 노선으로 가장 적은 노선을 운행하고 있다.

〈표 2-32〉 백화점 버스 현황

백화점명	소재지	노선개수	비고
갤러리아 명품관	강남구 압구정동	3	운행안함 2000.6월 개점
갤러리아 잠실점	송파구 잠실3동		
롯데 강남점	강남구 대치동		
뉴코아	서초구 잠원동	8	
롯데 잠실점	송파구 잠실동	42	
아크리스	서초구 서초동	5	
애경	구로구 구로6동	21	
태평	동작구 사당동	7	
한신코아 노원점	노원구	14	
해태	강동구 명일동	5	
현대 압구정점	강남구 압구정동	21	
현대 무역센터점	강남구 상섬동	24	
현대 반포점	서초구 반포동	7	
현대 천호점	강동구 천호동	32	
경방필	영등포구 영등포동	12	
신세계 영등포점	영등포구 영등포동	9	
롯데 영등포점	영등포구 영등포동	14	
현대	서대문구 창천동	21	
롯데 관악점	관악구 봉천동	26	
롯데 본점	중구 소공동	10	
롯데 청량리점	동대문구 전농동	12	
미도파 메트로점	중구 남대문로2가		운행안함
미도파 상계점	노원구 상계동	14	
미도파 청량리점	동대문구 제기동	5	
쁘랭땅	중구		운행안함
유투존	중구		운행안함
건영옴니 백화점	노원구 중계동		운행안함
삼성플라자 태평로점	중구 태평로		운행안함
서울프라자(갤러리아)	중구	2	
신세계본점	중구 충무로1가	6	
신세계 미아점	성북구 길음동	12	
총	31개 백화점	332	

주: 1999.12월 조사자료를 기본으로 2000. 4월 보완조사 실시.

- 대형 할인점에서도 일부 셔틀버스를 운행하고 있으나, E마트(천호, 창동, 구로, 가양점)와 마그넷 강변점, 마그넷 잠실점, 김스클럽 강동역점 뿐이다.

3) 시계유출입버스 운행현황

- 수도권에서 운행중인 시내버스는 총 143 업체가 1,692개 노선을 15,099대로 운행하고 있다. 특히 서울과 경기도간을 운행하는 버스(도시형, 좌석형)는 62개 업체, 322개 노선, 4,498대가 운행되고 있다.
- 현행 노선체계가 수많은 업체에 독점식으로 배분되어, 노선이 경합된 구간에서는 특정업체 노선의 약간의 조정만으로도 여러 다른 업체의 수입에 영향을 미치게 되고, 이로 인한 불이익을 받은 업체로부터 거센 반발을 받게 된다.
- 특히, 2개 이상의 지자체 지역에 걸쳐있는 노선의 개편은 각 지역에서 신규노선으로 인해 기존 노선구간과의 경합으로 교통혼잡을 초래한다는 이유와 수익성을 유지하고 있는 기존 버스업체의 수입감소에 대한 우려로 협의가 쉽지 않은 실정이다.

〈표 2-33〉 서울시 시계 유출입 버스운행 현황

주요교통축	도심경유		기타		계		버스수송 분담율(%)
	노선	대수	노선	대수	노선	대수	
의정부	5	128	10	100	15	228	15.6
구리	3	81	85	528	88	609	41.4
하남	3	60	21	164	24	224	42.5
성남	7	169	64	656	71	825	30.5
과천	3	104	23	270	26	374	21.2
안양	-	-	17	318	17	318	24.4
광명	8	229	28	386	36	615	45.0
부천	2	47	25	305	27	352	18.9
김포	1	21	9	83	10	104	31.5
고양	18	398	35	589	53	987	32.9
계	50	1,237	317	3,399	367	4,636	30.4

자료: 서울특별시 중기교통종합계획, 서울특별시, 1999. 3

3. 문제점

1) 노선체계의 문제점

- 버스노선체계는 도심을 통과 또는 회차하는 노선이 29%를 차지하고 있는데, 지하철 1호선~5호선이 주로 운행되는 통행축으로 도심에서 버스와 지하철과의 경합이 많이 일어나고 있다.
- 신도시 및 외곽지역에서 도심 또는 부도심을 직접 연결하는 직행버스 서비스는 다소 미흡한 것으로 판단된다.
- 지하철이 운행되지 않는 교통축 중에서 도심을 연결하여 주는 버스노선체계가 미흡하여 승용차 수요를 흡수하고자 하는 정책실현에는 부족한 점이 있다.
- 또한 운행거리가 50km 이상인 노선이 도시형버스는 52개로 전체의 20.6%를 차지하고, 좌석버스는 56개로 전체의 71.8%를 차지하고 있으며 좌석버스의 경우 70km이상인 노선도 10개 노선으로 전체의 12.8%를 차지하고 있다. 장거리 운행은 노면교통여건의 악화로 정시성 확보가 어렵고 운전자의 장시간 운행에 의한 근무여건 악화로 불법운행, 불친절 등 부정적인 요인이 되고 있으므로 적절한 운행거리 범위 선정이 요청된다.

2) 버스 운행여건상의 문제점

(1) 교통여건 등 교통환경 악화

- 지하철의 지속적 확충 등 대중교통수단의 확대와 백화점, 유통업, 레저업 등의 셔틀버스의 확대에 인하여 버스이용수요는 지속적으로 감소하고 있고, 국민소득의 증대 및 사회활동과 생활행태의 다양화 등으로 자가용 승용차 이용이 급증하고 있다.
- 이로 인한 이용승객 감소와 교통혼잡으로 인한 버스의 운행시간 과다소요로 운행효율이 저하되어 운행회수가 감소하고 에너지 소모량은 증가하는 비효율성이 심화되고 있다.

- 서울에서 지난 16년간 교통인구는 70%가 증가하였으나, 버스이용인구는 오히려 11%의 절대승객이 감소한 반면, 지하철 이용인구는 680%, 승용차이용인구는 165%로 각각 증가하여 버스의 수송분담율은 매년 감소하고 있다.

〈표 2-34〉 수단별 수담분담률 추이

구 분	1980	1996	증감
총통행인구	16,608천명(100%)	28,220천명(100%)	+ 70%
버 스	11,052천명(66.6%)	9,849천명(34.9%)	- 11%
지하철·전철	1,234천명(7.4%)	9,623천명(34.1%)	+ 680%
승 용 차	1,489천명(9.0%)	3,951천명(14.0%)	+ 165%
기 타	2,833천명(17.0%)	4,797천명(17.0%)	+ 169%

- '92년부터 시작된 서울시 제2기 지하철공사 및 교통량증가 등으로 인한 도로 소통 악화로 버스운행회수는 줄어들고, 운행소요시간은 늘어나는 등 시내버스의 운행 및 경영여건이 악화되었다

〈표 2-35〉 시내버스 운행여건 변화

구분	도시형		좌석	
	'87	'98	'87	'98
운행거리	42.1km	39.5km	44km	45.9km
운행횟수	7.6회	6.7회	8.8회	6.4회
소요시간	116분	123.6분	107분	147.4분

(2) 버스우선 정책 미약

- 현재 서울시 버스전용차로는 62개축 224.7km으로 운영되고 있다. 지속적인 버스전용차로의 확대로 '98년까지 버스 속도는 20.07km/h로 증가하는 추세였으나, '99년에는 19.21km/h, 2000년에는 18.99km/h로 감소하고 있다. 따라서 보다 실질적인 버스운행속도 향상에 기여할 수 있는 정책이 요청된다.
- 시범적으로 실시하였던 버스우선신호제는 실제 시행상의 난점이 발견되어 운영되지 않았으며 버스와 지하철의 환승시설 투자도 미약하여 버스우선정책이

전반적으로 부족한 실정이다.

3) 버스 업체 경영상의 문제점

(1) 규모의 영세성

- 서울시 버스업체는 73개로 365개 노선 8,347대를 운영하고 있다. 8개 업체가 퇴출되었고 전반적인 업체의 규모가 영세하고 산업구조가 취약하며 다수의 소액주주로 구성되어 경영에 있어서 비효율적이다. 그 예로 버스 보유대수 80대 미만의 업체가 전체의 27.4%, 100대 미만의 업체가 전체의 49.3%를 차지하고 있다.
- 이러한 버스산업의 규모 영세성은 여건변화에 따라 필요한 운영체제 개편이나 경영개선, 기타 정책변화 등에 제약요소가 되고 있다.

(2) 노선별 수익격차 심화

- 노선의 기득권 형성으로 업체간 상호경쟁 및 수입불균형이 심화되고 있다. 또한 수익노선과 비수익노선이 존재하여 대규모 운영시는 수익·비수익노선간의 내부보조가 가능하나, 비수익노선만을 운영하는 소규모 회사는 내부보조가 불가능하여 그에 따른 경영애로는 자체적으로 해결이 어려운 실정이다.
- 따라서 사업진입규제와 노선운영의 독점체계를 유지하고 있는 이러한 버스산업에서는 수익성의 확보를 위하여 노선별, 업종별, 업체별 영업장이 집중 또는 중복되는 경우가 많이 발생하고 있다. 또한 수익성 확보 측면에서 서비스의 저하가 곧 비용절감으로 연계되기 때문에 버스서비스는 전반적으로 서비스의 하향 평준화가 초래되고 있는 것이다.

(3) 승객감소에 따른 경영악화

- 시내버스는 배차시간, 정시성 결여 및 대기시간 과다, 정류소 무정차 통과 등 전반적으로 서비스 수준이 저하되어 있고 정류장 시설 부족, 환승시설 미비,

노선 및 버스정보 안내체계 미흡 등 버스이용에 대한 편의성의 저하로 수요 이탈을 야기하고 있다.

- 또한 수익성에 치중한 불합리한 버스노선체계도 승객이 버스를 점차 외면하게 하는 요인이 되고 있다.

(4) 버스 지원정책의 미흡

- 공공재 성격을 갖는 시내버스에 대해 시와 정부의 지원이 아직도 미비한 실정이다.
- 또한 버스에 대한 정책, 역할과 기능이 정립되지 않은 채 도로위주의 정책이 시행되어 왔고, 버스 정책이 종합교통체계 내에서 고려되지 않아 지하철과의 보완, 연계 미비로 경합·중복이 많은 실정이다.
- 버스에 대한 장기정책으로서 버스산업을 육성하여 서민의 교통수단으로서 기능과 현 민영체제의 경쟁력 확보를 위한 버스산업 합리화의 구조조정 유도정책이 미흡한 실정이다.

4) 시사점

- 노선체계의 문제점을 해결하기 위해서는 노선개편시 도심통행을 최소한으로 줄이는 개편방안이 실시되어야 한다. 지하철이 운행되지 않는 교통축에 버스 서비스를 제공하고, 광역버스노선도 확충하며 이외의 장거리 노선은 적정거리의 단거리노선으로 조정하여야 한다.
- 또한 버스우선정책을 실시하여 버스정시성을 높일 수 있는 등의 버스운행여건을 개선하여 질 좋은 서비스를 제공토록 한다.
- 버스업체 경영체고를 위하여 시내버스 구조조정을 조속히 실시하고, 노선개편, 노선입찰제를 도입하여야 한다. 또한, 정부의 정책적·재정적 지원으로 버스활성화에 힘을 기울여야 하겠다.

제 3절 외국의 시내버스 체계

1. 영국 런던

1) 대중교통체계

- 영국 런던의 대중교통체계는 시내·외 버스, 지하철, 교외철도 등으로 구성되어 있으며 런던의 모든 대중교통은 런던교통공사(London Transport)에서 운영하고 있다.
- 지하철은 총 12개 노선이 운영되고 있으며 전체 버스노선은 총 495개 노선이며, 버스노선의 약 50% 이상을 약 30개의 민간업체에서 운영하고 있다.

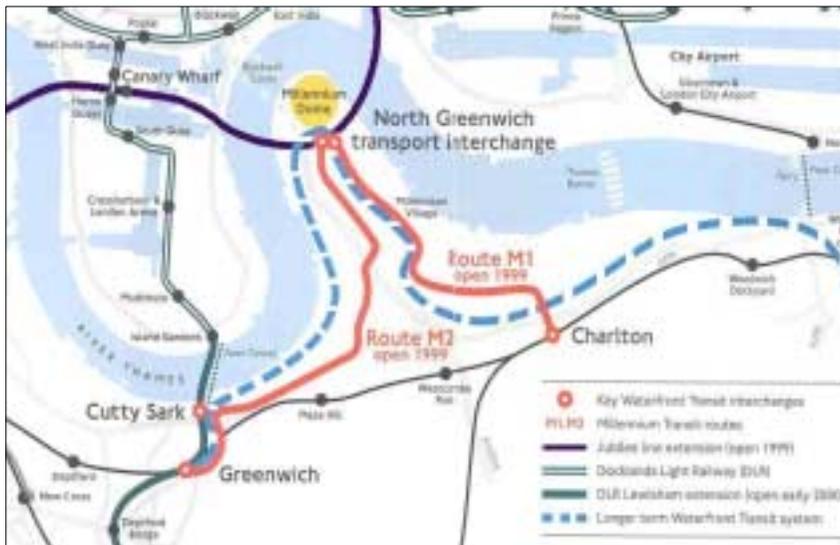
2) 버스교통체계

- 런던의 버스는 런던교통공사(London Transport)에서 운임을 결정하거나, 노선을 계획 또는 신설하고, 정류장·터미널 정보를 제공한다.
- 또한, 버스서비스를 개선하기 위하여 버스회사와 협력하여 노선조정을 실시하고 아울러 정시성 확보, 정류장, 터미널 등 버스 관련시설 개선, 저상버스 도입, 버스정보 제공, 서비스의 질적개선을 위한 노선망의 지속적인 검토와 소형버스 투입을 통한 대기시간의 감소 및 서비스 지역의 확대를 도모하고 있다.
- 지속적으로 버스전용차로를 도입하여 버스운행거리의 1/3이상이 전용차로이며, 버스우선정책도 계속 확대중이다.
- 또한, 승객의 관점에서 버스 네트워크를 4가지의 서비스 형태로 구분하여 제공하고 있다.
 - 모든 지역에 대한 서비스를 제공하고 지역 주민(노약자와 장애인 포함)의 요구를 수용한 포괄적인 정책 지속

- 첨두시에 적절한 용량을 제공하기 위해 운행간격 조절
- 서비스체계를 단순화하여 승객들이 노선을 이해하고 기억하기 쉽게 함
- 균일한 서비스 간격과 운행시간을 유지하여 신뢰할 수 있는 서비스 제공

3) 버스노선 조정 (Jubilee Line)

- 새로운 지하철 노선인 Jubilee Line이 1999년 개통됨에 따라 버스노선을 신설 또는 조정하였으며 이 연구를 Westminster 대학 교통연구실과 기업체가 산학 협동연구로 시행하였다.(<그림 2-12> 참조)
- 영국에서는 사후평가로 버스수요를 파악하여 노선개편이 이루어지며 버스수요를 파악하기 위해서는 정확한 실사를 바탕으로 O/D 조사를 실시하여 각 정류장의 승하차인원과 O/D matrix를 만든다. 그러나 Jubilee Line의 경우 새로운 노선이 개통되어 나타날 현상, 즉 사전평가를 하여야 하기 때문에 'Railplan' 이라고 불리는 London Transport 모형의 모델을 개발하여 지하철노선의 개통 효과를 파악하였다.



<그림 2-12> Jubilee Line

- 오전 침두시의 역별 이용수요와 기종점을 예측하는 모형을 개발하고 Jubilee Line의 개통이 버스수요에 어떤 영향을 주었는지를 파악하여 그에 따라 노선 조정을 시행하였다. 버스 노선 수요가 새로운 지하철노선의 개통으로 인하여 감소하는 것으로 분석되었고 이런 결과가 예상이 되는 노선에 대하여 배차간격을 조정하였다.
- ‘Railplan’ 모델로부터 신설 역의 이용수요를 예측하고 2km~5km의 고밀도 주거지역을 연계하는 4개의 버스노선 네트워크를 개발하였다. 이 노선들의 승객수는 예측치와 거의 유사한 것으로 나타났다.

2. 독일

1) 대중교통체계

- 광역철도(S-Bahn)와 지하철(U-Bahn), 트램, 버스, 페리 등이 있다. 수단별 노선수, 노선길이, 정류장에 대한 정보는 다음 <표 2-36>과 같다.
- 대중교통수단의 배차간격은 주로 20분을 기준으로 하며 각 수단간 원활한 연계를 위해 배차간격을 5분, 10분, 20분 등 5분 간격으로 제공하고 있다.
- 베를린의 대중교통운영기관인 BVG(Berlin Public Transport)은 현재 179.2km, 169개 역의 지하철과 220개의 노선, 2,483km, 9,934 정류장의 버스 그리고 28개 노선, 413km 연장, 751개의 정류장을 가진 트램 등을 운행하며 1998년 현재 연간 약 8.5억명 이상을 수송하고 있다.
- 2010년까지 기존의 지하철과 트램의 확충을 통해 총 수단분담율의 80%까지의 교통수요를 BVG가 담당하도록 목표하고 있다.
- 운영에 있어서 요금수입은 전체 운영경비의 50%를 충당하고 나머지는 정부의 보조로 충당된다.

〈표 2-36〉 독일의 대중교통체계

구 분			노선 수	노선길이		정류장	
				노선길이	궤도연장	역수	승강장수
광역철도	주간	베를린	5	303	447	123	283
		기타	9		76	31	56
	야간		6				
지하철	주간	협궤	4	42	50	169	467
		광궤	5	101	101		
	야간		2	28	28	38	78
트램	주간	28	179	359	364	749	
	야간	4	48	54	103	212	
버스	주간	161	1261	1888	2960	6809	
	야간	58	595	753	1506	3125	
페리	주간	6	7	7	14	14	

자료 : 시정개발연구원, 독일 베를린 해외출장보고서, 2000

2) 버스교통체계

- 베를린의 버스노선서비스 공급은 다음의 원칙에 따라 이루어진다
 - 노면전차와 지하철간의 공백 연계
 - 주거지나 상업지에서 가까운 철도역으로의 지선연계 서비스
 - 방사선도로 및 방사선도로간의 서비스
 - 학교나 직업훈련소 등 주요 활동지역 연계 서비스
 - 지하철노선 예정지역 서비스
- 버스서비스는 다음과 같은 3가지 유형으로 제공되고 있다.
 - 직행버스(Express Bus) : 장거리 수요를 대상으로 정류장이 주로 출발지와 도착지에 몰려있어 중간 경유지가 거의 없으며 정류장간 거리는 4km 정도이고 노선수는 9개이며 평균운행속도는 31km/h임.
 - 일반간선버스(Core Network Bus) : 수요가 많은 부도심 및 고밀도 지역을

서비스하며 도심노선일 경우 10분 배차로 굴절버스 운행

- 지선버스(Supplementary Bus) : 지선 역할을 주로 수행하며 문전서비스(Door-to-Door)등 다양한 서비스 제공

- 추가 검토하고 있는 새로운 버스서비스는 가변수요에 따른 Dial-a-ride 버스, 비첨두시 수요에 대응하는 교외지역합승택시(Suburban-route taxi), 사람과 짐을 동시에 수송하는 버스로 주간에는 일반에게 임대되고 야간에는 과소노선에 서 기존의 대형버스를 대체하게 되는 MULI(Bus Lorry) 버스 등이다.
- 1998년 현재 버스의 수는 1549대이며 차종은 5개로 구분된다. 2층 버스가 705대, 굴절버스가 252대, 12m 일층버스 497대, 15m 일층버스 25대, 특별한 서비스를 위한 버스 70대로 구성되어 있다.
- 버스는 1,863km, 161개의 주간노선이 운영중이며 이중 9개는 급행노선이고 야간에는 58개의 노선버스가 운행된다. 가장 긴 장거리노선은 47.2km이고 122개의 정류장이 있으며 가장 짧은 단거리노선은 2.6km에 불과하다.

3. 일본 히로시마

1) 대중교통체계

- 도시부 교통은 시내버스가 담당하고 도심부 연결은 전철이 담당하였으나 신교통수단(아스트람 라인)이 개통하여 3가지 수단이 교통체계를 이룬다.
- 신교통시스템의 도입에 따른 새로운 기능 부여로 노선개편을 실시하였으며 신교통시스템은 주간선 기능을 담당하고 주거지역과 신교통수단을 연결하는 버스서비스와 이외의 버스서비스로 나뉜다.

2) 버스노선조정

- 신교통수단 도입으로 버스노선조정을 하면서 이용자의 부담을 감소시킬 수 있

도록 승차권 연계이용 할인제도를 도입하여 개편 전 버스요금과 비교하여 높지 않도록 특별 통합요금제도를 마련하였다. 즉 버스+지하철 이용시와 버스+버스 이용시 요금이 70엔으로 동일하게 책정하였다.

- 노선조정과 함께 각종 버스 서비스를 개선하고 역광장에 버스베이를 설치하였으며 택시정류장을 확보하여 각 시스템의 기능을 강화하고 효율화하였다.
- 시민단체, 공무원, 학계, 버스업체 대표로 구성된 버스노선 개편 정비계획 위원회를 결성하여 6년에 걸쳐 버스노선에 관한 모든 사항을 결정하였는데 노선 개편 전보다 더욱 편리한 시스템을 구축하여 이용자들의 만족을 유도하였다.
- 신교통수단의 도입으로 도시외곽에서 도심간 연결은 신교통수단이 담당하게 되었고, 기존에 운행하던 버스는 기존 노선에서 외곽지역으로 일부 연장하여 가까운 철도역까지만 운행하도록 하였다.
- 환승에 따른 요금을 할인해 주고, 교통체증으로 인해 소요되던 시간이 절약됨으로써 이용자 편익을 증진시키는 방안을 강구하였다.

4. 싱가포르

1) 대중교통체계

- 싱가포르에는 Singapore Bus Services Limited(SBS)와 Trans-Island Bus Service Ltd(TIBS)등 2개의 공공 버스 운영업체가 버스운영을 담당하고 있다
- 2000년 4월 현재 운행되고 있는 버스는 207개 노선 2,633대이며 하루 수송실적은 3백만 명에 이른다.

2) 버스교통체계

- SBS와 TIBS가 제공하는 기본적인 버스 서비스는 위계에 따라 다음과 같다.
 - 여러 지역의 간선 노선 : 주요 지역 연결 간선 서비스

- 지선 버스 : 다양한 교통수단 이용이 가능한 지역 중심까지 연결해주는 노선
 - 지역내 버스 : 주거지역 간의 직접 연결과 지하철(MRT) 환승역 연결
- 위의 기본적인 서비스 이외의 보완 서비스는 다음과 같다.
 - 지점간 급행 서비스 : 적은 수의 정류장을 동일한 요금으로 서비스
 - 직행버스 : 주거지역에서 도심까지 고속도로로 직접 연결
 - 추가요금이 부과되는 프리미엄 버스 서비스와 심야 버스 서비스
 - 개인 버스 사업자들이 운영하는 29개의 비정기 버스 서비스
 - 버스노선을 운영하기 위한 요금, 서비스 표준, 노선 등을 대중교통협의회(Public Transport Council, PTC)에서 인가를 받아야 하며, 정부는 버스 정류장이나 터미널 등의 기반시설만 제공하고, 운영에 대한 보조금은 제공하지 않는다.

3) 노선조정

- Rapid Transit Systems(RTS) 도입에 따른 버스노선과의 직접적인 경합을 감소시키기 위해 버스노선의 합리적인 개편이 진행중이며 버스와 RTS 노선망의 개편은 운영비용을 감소 목표 하에 통합운영을 계획하는 회사들에 의해 진행되고 있다.
- 노선길이는 간선버스의 경우 왕복거리가 50km 이상은 20% 미만, 60km이상은 5% 미만으로 계획되어, 50km이하의 노선이 75%정도를 유지하도록 하고 있다.
- 주거지역의 지선 버스 서비스는 첨두시 최대운행간격이 10분을 넘어서는 안되며, 비첨두시에는 15분을 초과해서는 안 된다는 기준이 있다.

5. 브라질 쿠리티바

1) 대중교통체계

- 환경친화적 도시로 유명한 쿠리티바에서는 지하철 도입이 검토된 바는 있으나 현재 버스서비스만을 제공하고 있으며, 1989년 대대적인 버스망정비사업을 시작하여 버스체계가 "Above-ground subway"라 불릴 만큼 잘 정비되어 있다.
- 도로망 및 교통계획의 최우선 대상은 대중교통과 보행자이며 승용차 교통에는 차선책을 부여하고 있고, 5개 교통축을 따라 3중 도로체계(Tertiary System)을 갖추고 있다.
- 이 도로체계는 양방향 버스전용차로와 승용차의 사용을 억제시키면서 빌딩에의 접근을 허용하는 2개의 집분산도로와 일방통행도로로 이루어지며, 1개 블록은 2개의 3차로 도로, 일방통행로, 역류버스전용차로로 둘러 쌓인 도로체계를 말한다.

2) 버스교통체계

- 1974년 '급행버스(Express Bus)'가 도입되었고, 역류버스전용차로와 무료환승이 가능한 분산형 교통터미널이 도입되었으며 급행버스 전용차로 5개축 60km를 중심으로 20개의 터미널을 통한 연계체계와 이들을 보완하는 지선(Feeder Bus)버스망을 통합한 버스체계가 확립되었다.
- 이는 기간버스체계라 부를 수 있는데 어디서든지 쉽고 편하게 이용할 수 있는 통합된 대중교통체계이며, 기간버스 노선망의 경우 중앙에 버스전용차로를 만들고 콘크리트 차단대를 설치하여 승용차통행을 완전히 차단하였다. 또한 보조적인 일반버스 전용차로는 가변전용차로제를 도입하였다.
- 221개의 '튜브 정류장(Tube Station)과 용량의 확대를 위한 굴절버스를 도입하여 운행하고 있다.(〈그림 2-13〉 참조)



〈그림 2-13〉 튜브 정류장(환승무료시스템)과 굴절버스

- 적색 급행버스는 5개의 도로축을 따라 운행하고, 노란색 재래식 완행버스는 중심도시 외부지역을 통해 순환하며, 녹색 버스는 주변 근린지구를 연결하는 동심원 노선을 운행한다. 시민들이 완행버스에서 내려 급행버스로 환승할 수 있는 소형 및 중형 버스터미널은 각 급행노선을 따라 약 1.4~2km마다 위치해 있다.
- 대형 터미널은 시민들이 지구간 연결버스 또는 완행버스를 갈아탈 수 있도록 5개의 급행버스 전용도로의 끝에 위치시켰다. 1회 통행료로 시민들은 중형 또는 대형버스 터미널에서 모든 형태의 버스에 환승할 수 있다.
- 요금은 선불제를 채택함으로써 승차시간을 감소시켜 운행속도를 높이고 정류장에서 공회전 시간이 줄어 대기오염 방지효과도 거둘 수 있는 일석이조의 효과도 도모하였다.
- ‘같은 높이에서 승차(same level ride)’할 수 있도록 하여 장애인도 이용이 가능하도록 했고 한 장의 승차권으로 연계 이용이 가능하여 추가지불이 없이 저렴하게 환승할 수 있도록 했다. 지하철 건설비의 1/80 수준으로 이 같은 시스템을 구축하였다고 보고되었다.

第Ⅲ章 2기 지하철 개통에 따른 여건변화 및 교통수요

제 1 절 2기 지하철 개통에 따른 여건변화

제 2 절 2기 지하철 개통 후의 주요

버스서비스 대상지 분석

제 3 절 서울시 교통수요 분석

제 III장 2기 지하철 개통에 따른 여건변화 및 교통수요 분석

제 1절 2기 지하철 개통에 따른 여건변화

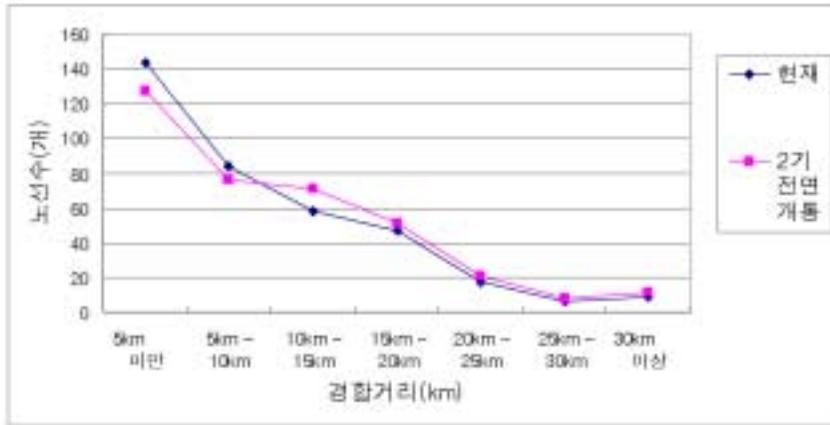
1. 지하철과의 경합거리

- 2기 지하철 전면개통 후 도시형버스의 평균경합거리는 9.23km로 현재의 8.13km보다 1.10km가 늘어나며, 좌석버스는 12.75km로 현재의 11.62km보다 1.13km 늘어날 것으로 분석되었으며 노선길이별 결과는 <표 3-1>과 같다.
- 경합거리가 10km 미만인 노선은 현재 전체 노선의 62.4%에서 2기 지하철개통 후 55.6%로 감소하고, 20km이상인 노선은 현재 전체 노선의 32개(8.8%) 노선이 40개(11.0%)로 8개 노선이 증가하는 것으로 나타났다.
- 종합적으로 살펴볼 때, 2기 지하철 개통 후 경합거리가 전반적으로 증가하여 두 가지 대중교통 수단 상호간에 비효율이 발생할 가능성이 내재되어 있으며 특히 버스의 경우 승객 수요 감소를 가져오는 요인이 될 수 있다.

<표 3-1> 2기 개통 후 지하철과의 경합거리별 노선수 분포

(단위 : 개, %)

구 분	노선수					
	도시형		좌석		합계	
	현재	2기 개통후	현재	2기 개통후	현재	2기 개통후
5km 미만	122 (42.5)	108 (37.6)	22 (28.2)	19 (24.4)	144 (39.4)	127 (34.8)
5km - 10km	65 (22.7)	59 (20.6)	19 (24.4)	17 (21.8)	84 (23.0)	76 (20.8)
10km - 15km	46 (16.0)	57 (19.9)	12 (15.4)	14 (18.0)	58 (15.9)	71 (19.5)
15km - 20km	36 (12.5)	38 (13.2)	11 (14.1)	13 (16.7)	47 (12.9)	51 (14.0)
20km - 25km	10 (3.5)	15 (5.2)	7 (9.0)	6 (7.7)	17 (4.7)	21 (5.8)
25km - 30km	5 (1.7)	6 (2.1)	1 (1.3)	2 (2.6)	6 (1.6)	8 (2.2)
합계	287(100.0)		78(100.0)		365(100.0)	
평균경합 거리(km)	8.13	9.23	11.62	12.75	8.87	10.01



<그림 3-1> 2기 지하철 개통 후 지하철과의 경합거리 분포

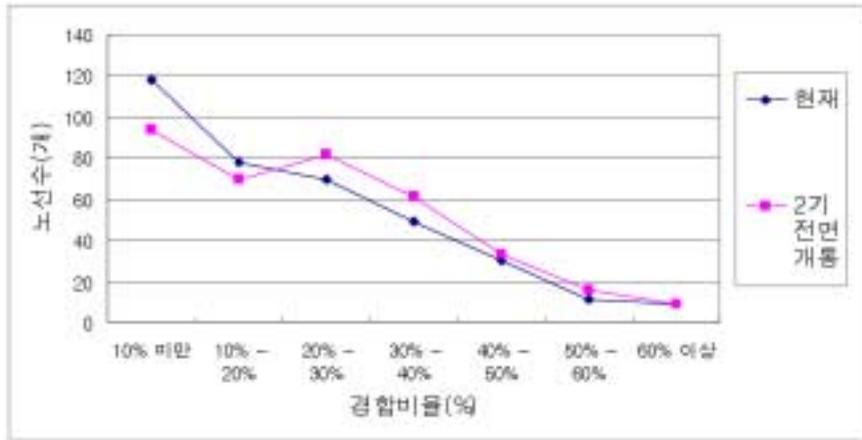
2. 지하철과의 경합비율

- 지하철과의 평균 경합비율은 도시형버스의 경우 20.50%에서 23.40%로, 좌석버스는 21.19%에서 23.15%로 약 2-3% 정도 증가하는 것으로 분석되었다.
- 노선의 운행특성 구분 없이 도시형버스와 좌석버스 모두 유사한 경합비율을 나타내고 있다.

<표 3-2> 2기 개통 후 지하철과의 경합비율별 노선수 분포

(단위 :개, %)

구분	노선수					
	도시형		좌석		합계	
	현재	2기 개통 후	현재	2기 개통 후	현재	2기 개통 후
10% 미만	92 (32.1)	72 (25.1)	26 (33.3)	22 (28.2)	118 (32.3)	94 (25.8)
10% - 20%	63 (22.0)	54 (18.8)	15 (19.2)	16 (20.5)	78 (21.4)	70 (19.2)
20% - 30%	56 (19.5)	68 (23.7)	14 (18.0)	14 (18.0)	70 (19.2)	82 (22.5)
30% - 40%	38 (13.2)	49 (17.1)	11 (14.1)	12 (15.4)	49 (13.4)	61 (16.7)
40% - 50%	22 (7.7)	23 (8.0)	8 (10.3)	10 (12.8)	30 (8.2)	33 (9.0)
50% - 60%	8 (2.8)	13 (4.5)	3 (3.9)	3 (3.9)	11 (3.0)	16 (4.4)
합계	287(100.0)		78(100.0)		365(100.0)	
평균경합 비율(%)	20.50	23.40	21.19	23.15	20.64	23.41



〈그림 3-2〉 2기 지하철 개통 후 지하철과의 경합비율 분포

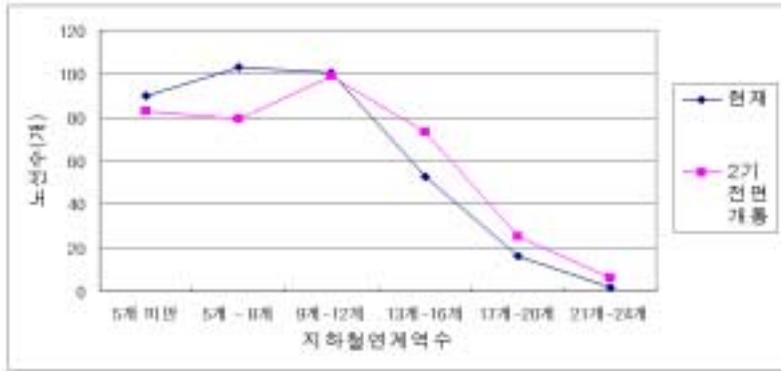
3. 지하철연계역수

- 지하철과의 연계역수는 2기 지하철 개통에 따라 전반적으로 증가하였으며 이용자의 입장에서 보면 대중교통 이용의 편리성 증가로도 볼 수 있다.
- 지하철과의 연계역수는 도시형버스는 평균 7.85개역에서 9.02개역으로 좌석버스는 9.95개역에서 11.08개역으로 약 1개 증가하였고 도시형버스 보다는 장거리 위주의 운행인 좌석버스의 연계역수 증가가 두드러지게 나타났다.

〈표 3-3〉 2기 지하철 개통 후 지하철역과의 연계역수 분포

(단위 :개, %)

구분	노선수					
	도시형		좌석		합계	
	현재	2기 개통 후	현재	2기 개통 후	현재	2기 개통 후
5개 미만	81 (28.2)	74 (25.8)	9 (11.5)	9 (11.5)	90 (24.7)	83 (22.7)
5개 - 9개	80 (27.9)	65 (22.7)	23 (29.5)	14 (18.0)	103 (28.2)	79 (21.6)
9개 - 13개	75 (26.1)	70 (24.4)	26 (33.3)	29 (37.2)	101 (27.7)	99 (27.1)
13개 - 17개	42 (14.6)	58 (20.2)	11 (14.1)	15 (19.2)	53 (14.5)	73 (20.0)
17개 - 21개	8 (2.8)	18 (6.3)	8 (10.3)	7 (9.0)	16 (4.4)	25 (6.9)
합계	287(100.0)		78(100.0)		365(100.0)	
평균연계역수(개)	7.85	9.02	9.95	11.08	8.30	9.49



〈그림 3-3〉 2기 지하철 개통 후 지하철과의 연계역수 분포

4. 운행거리별 연계역수 분포

- 현재와 2기 지하철 전면개통에 따른 운행거리별 연계역수를 비교하여 보면, 도시형버스의 경우 운행거리가 30-60km이고 연계역수가 13-16개인 노선과 좌석버스의 경우 노선길이가 40-60km이고 연계역수가 9-12개인 노선이 가장 두드러지게 증가한 것으로 나타났다.
- 장거리 운행노선일수록 연계역수가 증가하였고, 도시형버스의 운행거리가 40-50km인 경우 76개 역, 좌석버스의 운행거리 60km이상인 경우 31개 역이 가장 많은 것으로 나타났다.

〈표 3-4〉 2기 지하철 운행거리별 연계역수분포 (도시형버스)

연계역수	5개 미만		5-8개		9-12개		13-16개		17-20개		21개 이상		합계
	현재	2기 개통	현재	2기 개통	현재	2기 개통	현재	2기 개통	현재	2기 개통	현재	2기 개통	
10km 미만	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
10-20km	30	28	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	32
20-30km	25	22	20	18	4	9	0	0	0	0	0	0	49
30-40km	9	7	30	25	17	20	10	14	1	1	1	1	48
40-50km	4	4	16	10	37	30	15	24	3	8	0	0	76
50-60km	3	3	11	7	11	8	15	18	4	7	0	1	44
60km 이상	0	0	1	1	6	3	2	2	0	2	0	0	8
합계	81	74	80	65	75	70	42	58	8	18	1	2	287

<표 3-5> 2기 지하철 운행거리별 연계역수분포 (좌석버스)

연계역수	5개 미만		5-8개		9-12개		13-16개		17-20개		21개 이상		합계
	현재	2기 개통	현재	2기 개통	현재	2기 개통	현재	2기 개통	현재	2기 개통	현재	2기 개통	
30km 미만	0	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	3
30-40km	0	0	2	3	2	2	0	0	0	0	0	0	4
40-50km	2	2	5	1	6	9	1	2	1	1	0	0	15
50-60km	5	5	8	4	7	8	2	5	2	2	1	1	25
60km 이상	2	2	6	5	10	9	8	8	5	4	0	3	31
합계	9	9	23	14	26	29	11	15	8	7	1	4	78

제 2절 2기 지하철 개통 후의 주요 버스서비스 대상지 분석

- 2기 지하철 개통 후에도 버스 서비스가 현 상태를 유지하거나 혹은 보장되어야 하는 지역을 선정하는 분석이 노선개편의 방향설정을 위해 선행되어야 한다.
- 2011년 도시기본계획에서의 지구중심, 또한 도시서비스 접근 취약지구, 지하철 혼잡구간 그리고 시가화면적대비 지하철 밀도가 상대적으로 낮은 지역 등이 그 대상지역이 될 수 있다.
- 또한 3기 지하철 노선 중 9호선을 제외한 노선계획들의 재검토와 건설지연으로 인해 3기 지하철 노선 검토 대상지역들은 버스서비스가 유지, 보장되어야 할 주요 지역으로 판단된다.

1. 도시기본계획 상의 지구중심

- 2011년 도시기본계획에서는 1개 도심, 4개 부도심, 54개 지구중심이라는 장래 서울시 도시공간구조 개편방향을 제시하였고, 이에 부합되는 도시철도 노선망이 필요할 것으로 판단하였으나 도시철도망의 구축 이전에는 버스서비스가 필수적인 지역으로 판단된다.
- 2기 지하철 개통 이후에도 도시철도 노선이 직접 연결되지 않는 지구중심은

다음 <표 3-6> 과 <그림 3-4> 와 같으며, 전체 지구중심 가운데 18.5%인 10개 지구로 당분간 지속적인 버스서비스가 요구되는 지구중심이라 할 수 있다.

<표 3-6> 2기 지하철 전면 개통 후의 서비스 취약 지구중심

지역구분	2기 지하철 건설 이후에도 서비스취약 지구중심
도심	한남
동북	전농, 화양
서북	응암, 남가좌
서남	등촌, 화곡, 신림, 흑석, 시흥

자료: 서울시정개발연구원, 제3기 지하철 노선 검토 연구(최종보고서 안), 2000.10

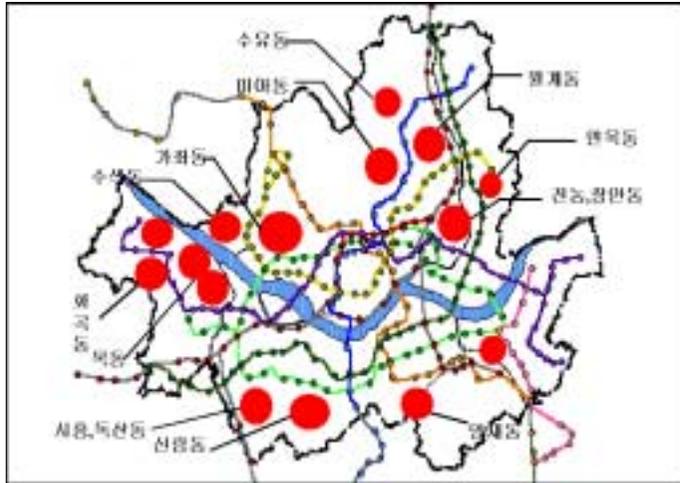


<그림 3-4> 2기 개통 후 도시철도 연계불량 지구중심

자료: 서울시정개발연구원, 제3기 지하철 노선 검토 연구(최종보고서 안), 2000.10

2. 도시철도 접근 취약지역

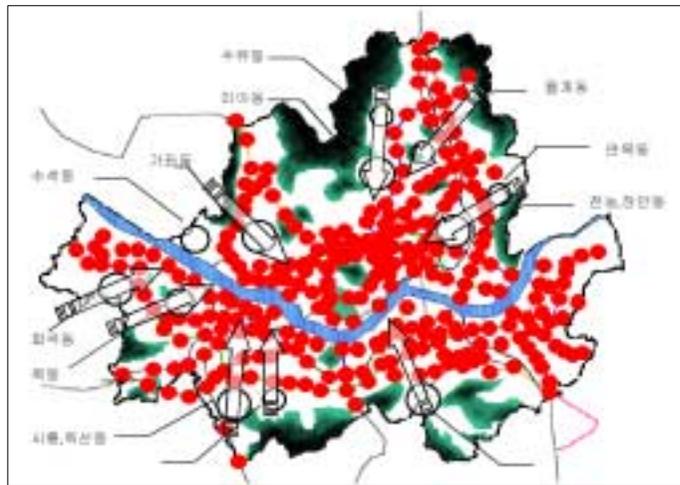
- 2기 지하철 개통 후에도 서울시내에는 도시철도 접근 서비스가 불량한 지역이 존재하며 수유, 미아, 월계, 면목, 가좌, 독산, 신림, 화곡, 양재 등이 대표적인 취약지역으로 분석되었으며 <그림 3-5>에 나타난 바와 같다.



〈그림 3-5〉 2기 지하철 개통후 도시철도 서비스 취약지역

자료: 서울시정개발연구원, 제3기 지하철 노선 검토 연구(최종보고서 안), 2000.10

- 역세권면적을 고려한 도시철도 서비스 취약지역과 서울시 주요 거점지역간의 관계를 바탕으로 추가로 필요한 지선노선축을 파악하면 〈그림 3-6〉과 같다.

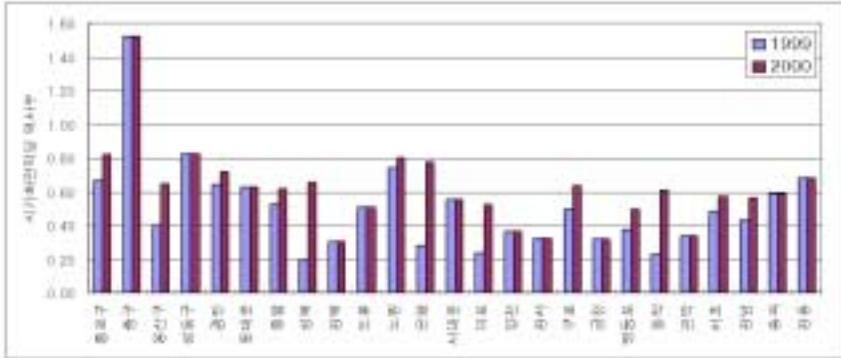


〈그림 3-6〉 접근도 취약지역 노선축

자료: 서울시정개발연구원, 제3기 지하철 노선 검토 연구(최종보고서 안), 2000.10

3. 시가화 면적 대비 역사수

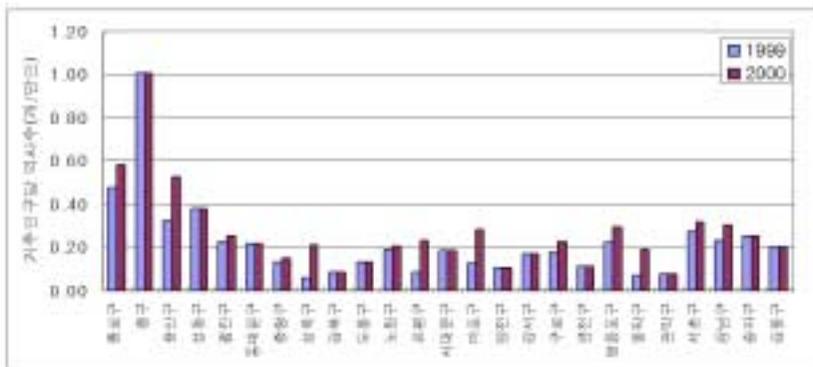
- 2기 개통후인 2000년의 시가화 면적 대비 역사수는 금천구, 강서구, 강북구, 서대문구 등이 상대적으로 낮은 값을 보인다.



〈그림 3-7〉 구별 시가화면적대비 역사수

4. 인구 대비 지하철 접근도

- '99년 인구를 기준으로 구별 지하철 접근도를 비교하여 보면 다음 <표 3-7>과 같다. 현재 역사수와 2기 전면 개통 후 거주인구당 역사수를 살펴보면, 현재와 2기 개통 후의 역수가 변화 없는 구는 12개 구로 나타났다.
- 지하철망 밀도(역사수/만명)를 2기 개통 후 구별로 살펴보면, 접근도가 양호한 지역은 종로구, 중구, 용산구, 성동구, 영등포구, 마포구, 구로구, 강남구 등인 반면 강북구, 서대문구, 양천구, 금천구, 관악구 등은 2기 개통 이후에도 지하철 서비스가 불량한 지역으로 잔존하게 된다.



〈그림 3-8〉 구별 거주인구 만인당 지하철 역사수

<표 3-7> 1999년 기준 구별 지하철 접근도 비교

구 분	거주인구 (명)	면적 (km ²)	시가화 면적 (km ²)	역 수(개)		거주인구당 역사수(개/만인)	
				2기 개통 전	2기 개통 후	2기 개통 전	2기 개통 후
종로구	188,865	23.92	13.47	9	11	0.48	0.58
중구	129,061	9.97	8.52	13	13	1.01	1.01
용산구	245,716	21.87	19.98	8	13	0.33	0.53
성동구	340,704	16.84	15.71	13	13	0.38	0.38
광진구	391,705	17.05	13.99	9	10	0.23	0.26
동대문구	368,368	14.22	12.71	8	8	0.22	0.22
중랑구	462,434	18.53	11.34	6	7	0.13	0.15
성북구	475,466	24.55	15.35	3	10	0.06	0.21
강북구	352,851	23.58	9.75	3	3	0.09	0.09
도봉구	376,133	20.84	9.90	5	5	0.13	0.13
노원구	618,771	35.46	16.22	12	13	0.19	0.21
은평구	473,716	29.71	14.22	4	11	0.08	0.23
서대문구	371,240	17.60	12.66	7	7	0.19	0.19
마포구	387,701	23.87	21.25	5	11	0.13	0.28
양천구	481,622	17.41	13.82	5	5	0.10	0.10
강서구	521,284	41.40	27.56	9	9	0.17	0.17
구로구	396,644	20.12	14.21	7	9	0.18	0.23
금천구	270,458	13.00	9.53	3	3	0.11	0.11
영등포구	407,176	24.56	24.18	9	12	0.22	0.29
동작구	420,564	16.35	13.19	3	8	0.07	0.19
관악구	518,774	29.57	11.79	4	4	0.08	0.08
서초구	404,961	47.14	22.65	11	13	0.27	0.32
강남구	557,257	39.55	30.14	13	17	0.23	0.31
송파구	668,421	33.89	28.71	17	17	0.25	0.25
강동구	491,557	24.58	14.78	10	10	0.20	0.20
서울계	10,321,449	605.58	405.63	196	242	-	-

주 : 1) 시가화면적은 전체면적에서 전답, 과수원, 목장용지, 임야의 면적을 제외한 면적
 2) 역수는 여러개의 노선이 교차하는 환승역은 1개로 산정하였음
 3) 역세권면적은 역을 중심으로 반경 500m를 기준으로 산정하였음

5. 지하철 혼잡구간

- 지하철 서비스만으로 대중교통 서비스가 부족하다고 판단되는 구간을 선정하기 위하여 혼잡도 130%이상인 역을 대상으로 운송실적을 기준으로 조사한 결과는 다음 <표 3-8>과 같다.

<표 3-8> 기 개통된 지하철의 혼잡구간

노선	운행 구간	해당역	혼잡도 (%)	노선	운행 구간	해당역	혼잡도 (%)			
지 하 철	2 호 선	당산 → 성내	신림	139	지 하 철 4 호 선	당고개 → 남태령	혜화	165		
			봉천	147			동대문	156		
			서울대입구	158			동대문운동장	150		
			낙성대	169			장안평	147.2		
			사당	187			미장	164		
			방배	175			청구	130.2		
			서초	172			공덕	123.7		
			교대	147			방화 →	양평	161.4	
	3 호 선	지축 → 수서	홍제	134	5 호 선	상일동 → 방화	상일동	158.6		
			무악재	135			영등포시장	158.6		
			독립문	136			먹골	144.5		
			수유	137			상봉	195.1		
			미아	146			사가정	207.0		
	4 호 선	당고개 → 남태령	미아삼거리	161	도 시 철 도 7 호 선	장암 → 건대입 구	중곡	217.4		
			길음	165			장지	158.1		
			성신여대	179			가락시장	168.1		
			한성대	165			모란 →	암사	190.4	
							8 호 선			

자료 : 1. '99 지하철 정기 교통량조사, 1999. 8. 한국경영개발연구원

2. 2000년 도시철도 수송계획, 서울특별시 도시철도공사

주 : 혼잡도는 평일 오전 침두시 기준임.

- 지하철 혼잡구간은 <그림 3-9>와 같으며, 특히 최대 혼잡구간을 노선별로 살펴보면 다음과 같다.

노선	운행구간	혼잡도 (%)	노선	운행구간	혼잡도 (%)
1호선	신설동 → 동대문	133	5호선	양평 → 영등포구청	161
2호선	사당 → 방배	232		마장 → 왕십리	164
3호선	독립문 → 경복궁	162	7호선	중곡 → 군자	176
4호선	석시여대 → 하석대	216	8호선	석촌 → 잠실	190

자료: 상계서



<그림 3-9> 기 개통된 지하철 혼잡구간

6. 장래 서비스 고려지역

- 3기 지하철 검토구간을 분석하면 장래수요 측면에서 대중교통망으로서 지하철 노선이 필요한 구간이나, 공사에 장기간이 소요되고 세부노선에 대한 검토가 추가로 요구되는 지역이다.
- 따라서 지하철 개통이전에는 이러한 교통수요를 수용하기 위한 간선버스의 제공이 필요한 노선으로 판단되며 장래 버스노선개편구상에서도 이를 고려하여

야 한다.

- 미아삼양선, 월계청량선, 은평신림선, 부천경전철연장선, 목동선 등은 경전철 대상 노선(안)이며, 광역 A선, 광역 B선은 수도권에 위치한 안선과 분당에서 출발하는 노선으로 서울도심까지 도착하는 급행노선(안)이다.
- 다음 <그림 3-10>은 3기 지하철 노선 검토 연구에서의 최종 검토(안)이다.



<그림 3-10> 장래 추가 검토 지하철 검토노선(안)도

자료: 서울시정개발연구원, 제3기 지하철 노선 검토 연구(최종보고서 안), 2000.10

7. 종합

- 도시계획상의 지구중심 중 도시철도 취약지구, 그리고 지역면적 및 인구대비 지하철 서비스 부족지역 등이 그 대상지역이 될 것이다.
- 또한 지하철 노선이 제공되고 있더라도 차량내 혼잡이 발생하는 지역이 그 대상이 되며 이는 3기 지하철 검토 노선대와도 대동소이하다고 볼 수 있다.
- 이상의 자료를 종합하여 보면 2기 지하철 개통 후에도 지속적인 버스서비스가 공급되어야 할 지역 및 노선들은 다음 <그림 3-11>에 나타난 바와 같다.



<그림 3-11> 장래 버스노선 유지 및 공급 요망 노선대

제 3절 서울시 교통수요 분석

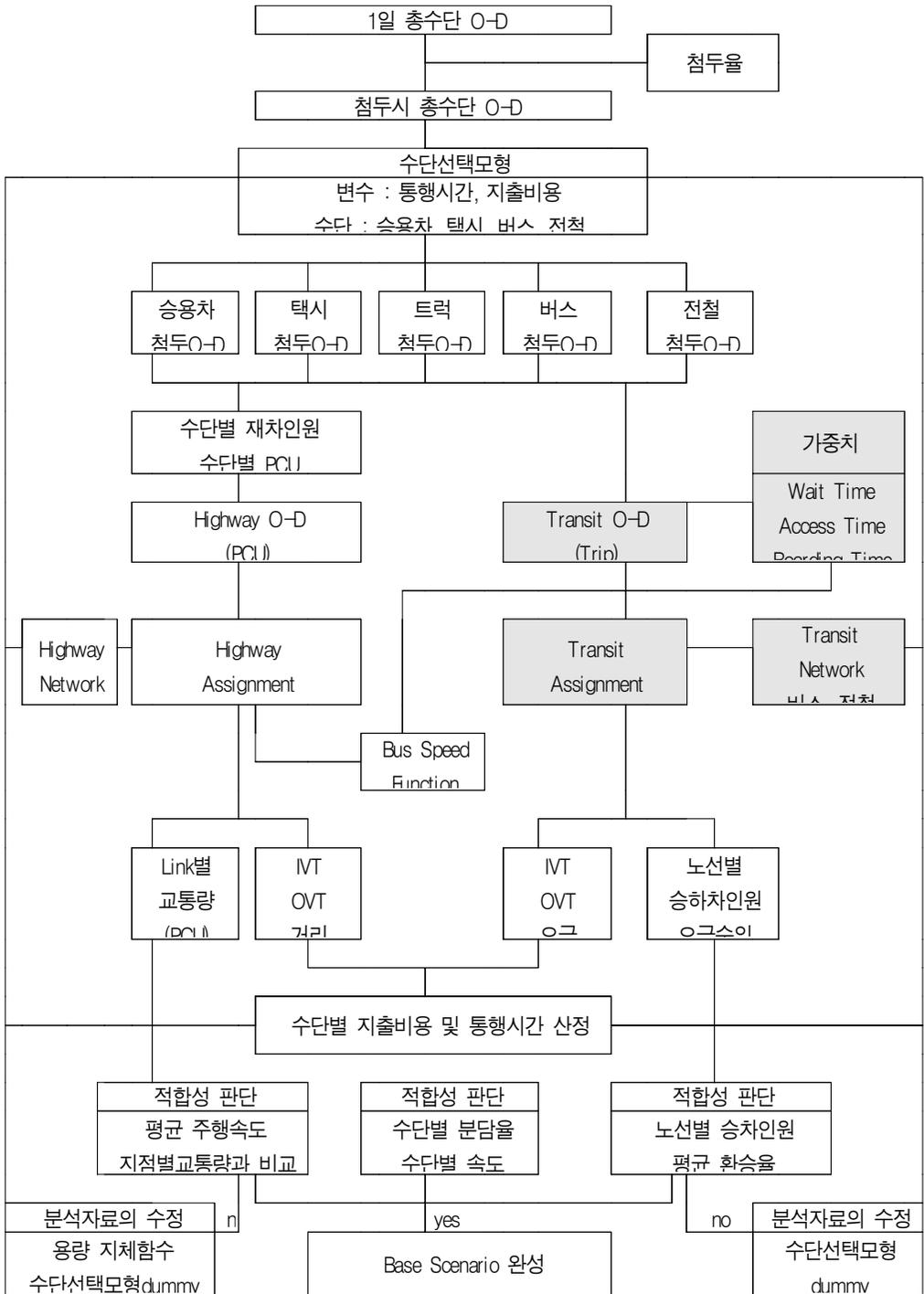
1. 분석모형정립

1) 교통존 설정

- 교통계획 과정에서는 현재의 통행흐름을 분석과 장래 수요 추정을 위한 기초 작업으로 연구대상지역을 단위공간으로 구분하여 교통존을 설정한다.
- 적절한 교통존의 크기는 연구의 특성에 따라 달라지나 본 연구가 버스노선 조정과 효과분석을 목표로 하기 때문에 가능한 한 작은 크기의 존 구분이 합리적이라 할 수 있다. 서울시의 경우 1999년의 행정구역을 기준으로 528개 동을 교통존으로 설정하고 시외곽지역에 대해서는 인천직할시 및 수도권을 포함하여 728개의 교통존을 설정하고, 외부존은 4개를 설정하였는바 본 연구에서는 이러한 교통존을 기준으로 수요분석에 임하였다.

2) 통행수요 분석과정 및 모형 정산과정

- 본 연구에서 교통수요 분석을 EMME/2로 사용하였는데 이 모형은 대중교통수요 분석과정을 통행발생에서 노선배정까지의 일련의 순차적 과정을 반복하여 모형을 정산한 뒤 대안을 분석하는 전통적인 도시교통계획 모형이다.
- 분석에 사용된 O-D는 서울시정개발연구원에서 조사한 1999년 수도권 종합교통체계에서 수행중인 O/D 자료를 보완하여 사용하였으며 버스와 지하철을 통합하여 대중교통 O/D를 구축하여 분석에 활용하였다.
- 이는 버스와 지하철을 통합한 O-D를 사용함으로써 2기 지하철 개통과 이에 따른 버스노선 개편시의 여건변화를 네트워크 상의 통행비용변화를 이용하여 분석하기 위함이다.
- 본 연구의 분석과정은 <그림 3-12> 과 같으며 O-D와 대중교통 네트워크 그리고 통행비용 요소간 가중치를 중점보완하여 분석에 임하였다.



〈그림 3-12〉 대중교통 수요예측과정

2. 모형정산 결과

- 실제 버스교통 수송인원과 모형에 의해 배정된 수송인원을 비교함으로써 모형 정산결과의 신뢰성을 판단하여 보면, 다음 <표 3-9>와 같다.
- 버스수송수요는 서울시버스운송사업조합에서의 1999년도 운수실적 집계표에 의한 자료이며, 지하철은 1999년 수송실적 자료를 인용한 것이다.

<표 3-9> 모형정산결과

구 분	실제버스수송수요 ¹⁾ (위/일)	배정된 수송수요 ²⁾ (위/일)	오차 (%)
도시형버스	4,015,368	5,184,572	29.1
좌석버스	454,731	585,665	28.8
1 호 선	320,334	204,385	-36.2
2 호 선	1,302,145	1,086,479	-16.6
3 호 선	497,886	529,721	6.4
4 호 선	633,340	610,615	-3.6
5 호 선	544,636	648,672	19.1
7 호 선	165,111	151,401	-8.3
8 호 선	105,492	127,871	21.2

주 : 1) 버스 : 1999년 버스업체 보고자료, 지하철 : 1999년 수송실적
2) 모형에 의해 배정된 수요

- 모형치와 실적치의 비교를 위해서 도시형버스와 좌석버스를 노선별, 구간별로 그리고 지하철의 경우도 구간별로 비교하여 세부정산을 하는 것이 원칙이나 본 연구의 성격상 이러한 성격의 정산과정이 사실상 불가능하고 또한 과업의 목적 및 범위가 서울시 전체 대중교통의 거시적인 분석에 있으므로 이와 같은 자료정산의 정밀도만을 가지고 분석을 수행하였다.
- 이러한 기본 대안을 가지고 본 연구에서 수행하고자 하는 시나리오별 수요분석에 임하였고 그 과정 및 결과도 노선 세부 자료라기보다는 시스템 전체의 지표 분석에 초점을 맞추었다.

第 I V 章 합리적인 버스 노선체계 개편구상

제 1 절 버스노선체계 이론

제 2 절 버스노선체계 개편의 개요

제 3 절 노선개편 시나리오의 작성

제 4 절 대안 평가

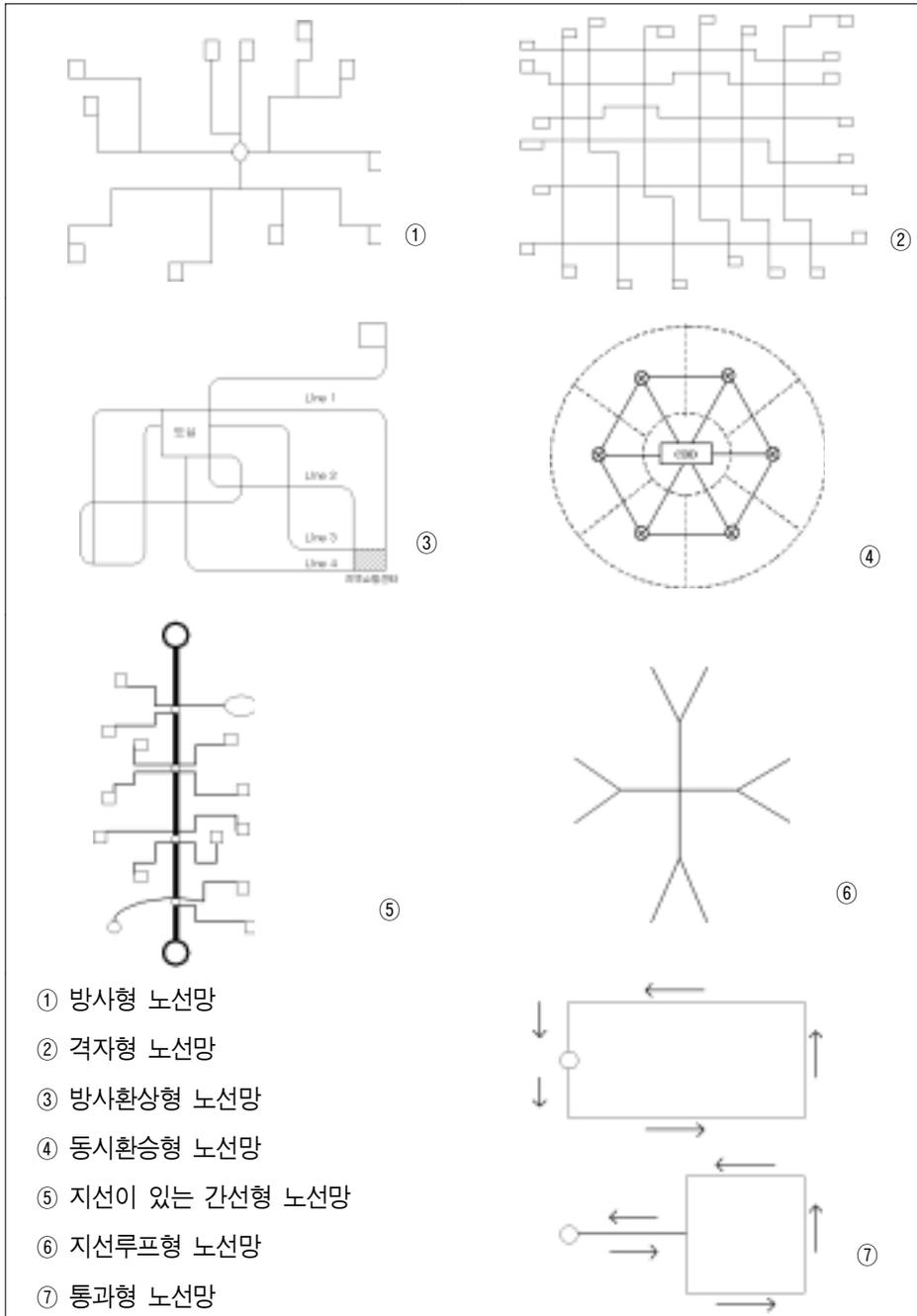
제 IV장 합리적인 버스노선체계 개편구상

제 1절. 버스노선체계 이론

1. 노선망 형태

- 도시내에서 운영 가능한 버스노선망을 형태별로 구분하면 7가지로 방사형(Radial Type), 격자형(Grid Type), 방사환상형(Radial-and-Circular Type), 지선이 있는 간선형(Trunk Line with Feeders Type), 동시환승형(Timed Transfer Type), 지선 루프형(Branches and Loops Type), 통과형(Through Routing Type)으로 구분할 수 있으며 그 특징들은 다음과 같다.
- 방사형 노선망은 도심으로의 접근이 용이하도록 계획된 시스템으로 하나의 도시를 갖는 도시에서는 효율적인 반면 두 개 이상의 도시를 가진 도시에서는 부적합한 것으로 알려져 있다. 또한 첨두시 도심에서 많은 교통체증을 유발하며, 환승시에도 도시를 통과하므로 불필요한 통행이 집중되는 단점이 있다.
- 격자형 노선망은 도시전역에 균형된 서비스를 제공할 수 있고 승객들이 모든 지점에서 환승을 통하여 도심통과 없이 목적지까지 도착할 수 있는 장점이 있으나 출발지에서 목적지까지 가기 위해서는 환승이 자주 발생하고 격자형 노선망이 성공적으로 운영되려면 다수의 연결노선과 잦은 배차간격 요구된다.
- 방사환상형 노선망은 도심과 외곽주요지점을 연결하기 위해 격자형 환승체계를 제공하는 방안으로 부도심간의 연결이 편리하고 부도심간의 통행시 환승회수가 감소하는 장점이 있다.
- 동시환승형 노선망은 도시내에서 운행되는 여러 버스노선을 미리 정해진 환승지점에 동시에 도착하도록 배차하고 자유롭게 환승하도록 하는 시스템으로 한번의 환승으로 모든 버스가 운영되는 지역에 도달할 수 있도록 해 주는 장점이 있으나 노선망이 복잡하고 세심한 계획과 운영이 필요하다.
- 지선이 있는 간선형 노선망은 버스 혹은 지하철의 주요 대중교통축을 기반으로 하고 지형, 가로 패턴 등에 따라 주요 종점에 대해 지선 서비스를 제공하

는 시스템으로써 간선 서비스만을 제공하는 것보다 효과적인 방안이다. 다만 많은 승객들이 환승을 겪어야 하는 단점이 있다.



〈그림 4-1〉 대중교통노선망의 전형적인 형태

- 지선루프형 노선망은 대중교통 서비스지역이 확장됨에 따라 원거리 지역에 충분한 서비스를 제공하기 위한 노선망으로 대체로 Y자 형태를 결합하여 구성하는 것이 일반적으로 원거리 지점의 서비스나 저밀도지역에 대한 지선노선을 제공에 적합한 방안이다.
- 통과형 노선망은 비슷한 노선을 합하여 필요한 주기와 시간을 조정하여 양쪽 방향에서 도심을 통과하는 쌍을 이루는 노선과 각 버스가 노선사이를 서로 교대 운행하는 노선으로 교통혼잡과 환승을 줄일 수 있으나 대도시에서 적용하기에는 어려움이 있는 시스템이다.
- 이상의 노선망 형태는 각각의 장단점을 가지고 있으나 서울시와 같은 대규모의 도시에서 이상의 시스템 중 한가지를 적용하기에는 무리가 있으며, 그들의 장점을 결합한 적절한 형태의 복합적인 노선망을 구축하여야 한다.

2. 버스노선체계 모형

- 버스노선체계를 계획할 때에는 계획의 목표와 목적, 대상지의 인구자료, 토지 이용패턴, 노선거리 기준과 안전성, 이용자의 접근성, 재정, 마케팅 전략, 통행 패턴, 편리성, 적절한 운행계획 그리고 행정적인 측면 등을 고려하여야 하며, 이들은 상호관련성을 갖고 있어야 한다.
- 버스노선망 계획모형은 도시가로망, 터미널 위치 그리고 이용자의 기중점이 주어졌을 때 노선길이와 환승회수 등의 제한 범위 내에서 노선망과 노선별 운행회수를 결정하고 각 지표들을 구하는 모형이 주종을 이루며 보통 3개의 세부과정(후보노선 탐색, 폐지노선결정, 운행회수)모형으로 구분된다.
- Ceder와 Wilson(1986)은 버스계획모형을 ① 노선망 설계 ② 운행빈도 ③ 시간표 개발 ④ 버스운행계획 ⑤ 운전자 운행계획 등 5가지로 구분하여 단계별로 수행하여야 한다고 하였다.
- Black(1990)은 버스노선망 계획모형을 10단계를 제시하고 그 중 ① 목표 설정 ② 대안 작성 ③ 대안 분석 ④ 대안 평가를 주요 과정으로 제시하고 있다.

제 2절. 버스노선체계 개편의 개요

1. 노선체계 개편의 전제

- 노선체계의 개편은 그 규모와 방법에 따라 크게 전면적 개편과 부분적 개편으로 구분될 수 있는데, 전면개편이란 대중교통체계나 도시구조에 큰 변화가 있을 경우와 특수한 목적에 의하여 통행수요를 기초로 노선망 체계 전체를 대상으로 대규모의 개편을 실시하는 것을 뜻하고, 부분개편이란 현행 노선체계의 기본적인 틀을 유지하면서 문제점이 있는 노선들만을 부분적으로 개편 혹은 조정하는 방안을 의미한다.
- 현재 서울시에서는 체계적인 노선개편의 원칙이 부족한 상태에서 상황에 따라 민원대응적으로 노선의 부분개편이 이루어져 온 것이 사실이다. 이는 다른 여러 가지 이유에 기인하나 근본적으로 버스노선개편 작업 자체의 어려움을 반영하는 것이기도 하다.
- 본 연구에서는 2기 지하철 전면 개통에 따라 전반적인 대중교통 체계의 개편이 필요하다는 인식과 함께, 서울시 교통현황을 고려한 효율적인 노선체계 운영을 위해서는 전면적 노선개편이 필요하다고 판단되어, 기존노선의 문제점을 검토하고 개선방안을 반영하여 전면개편의 기본 구상을 제시하고자 한다.
- 본 연구에서 제시하는 구상안에 따라 버스노선체계의 전면적인 개편이 즉시 시행되기에는 경제적, 사회적, 정책적, 그리고 민원대응측면에서 그 적용이 다소 무리가 있을 수도 있으나 앞으로의 노선개편의 방향을 설정하고 궁극적으로는 이용자 측면이나 운영자 측면 그리고 나아가 사회적으로도 효율적인 대안제시의 기초가 될 수 있다는 점에서 충분히 의의를 갖는다고 사료된다.
- 본 연구는 소극적인 전면개편으로 단기적 버스 노선 문제의 해결책이 아닌 장기적인 버스노선 구상을 제시함으로써 보다 개선된 대중교통 체계를 보유할 수 있는 방안을 제시하는 과정이라 할 수 있다.

2. 노선 개편의 기본 방향 및 고려사항

- 지역간의 노선공급의 형평성을 제고하고 노선별 최소서비스를 유지시키며, 지역간 이동성을 향상시킴과 더불어 승객의 통행시간을 최소화할 수 있는 방안을 강구한다.
- 장래 2기 지하철의 전면개통 등의 교통여건 변화를 감안하여 서울시 교통체계에서 버스가 담당하게 될 기능을 재정립하고 이를 노선개편시 반영토록 함으로써 장래에 변화될 운행 및 교통여건에 부응하는 장기적인 노선체계가 구축되도록 한다.
- 지하철과 버스간의 합리적인 환승체계를 구축하고 지하철과의 경합노선을 합리적으로 조정한다.
- 지하철에 비하여 상대적으로 떨어지는 버스의 통행속도에 따른 정시성 부족을 해결하기 위하여 일부 간선노선을 제외한 버스노선 길이를 단축함으로써 버스의 서비스 능력을 향상시킨다.

1) 노선 개편의 실행원칙

- 전면적인 버스노선개편을 실시하는 실행방향은 다음과 같다.
 - 장거리 간선운행노선과 단거리 지선운행노선으로 이원화 : 일부 경쟁력을 보유한 간선기능 버스는 존치하고, 단거리 노선 위주의 개편으로 버스통행거리 감축을 통한 정시성 확보 및 신도시를 서비스하는 광역버스노선 활성화
 - 지하철과의 경합노선 최소화 : 지하철 서비스 취약 지역에는 보조수단으로서의 버스노선 공급
 - 대기시간을 감소시키고 환승에 따른 시간과 비용 증가는 최소화할 수 있는 노선개편
 - 버스의 도심진입 최소화와 새로운 형태의 버스 도입 및 다양한 권역제 시범 실시 및 대상 지역의 확대
 - 현재 실시하고 있는 구조조정 정책을 반영할 수 있는 노선체계 구축

2) 버스노선 개편 관련집단 분석

(1) 이용자

- 요금인하는 대중교통 이용자들이 우선적으로 요구하는 사항이고 일차적인 만족감을 얻을 수는 있으나 이로 인하여 타 수단에서 버스로의 전환수요는 그리 크지 않은 것으로 나타나고 있다.
- 운행간격 단축, 환승편의 확대, 낮은 굴곡도 실현, 운행 속도 증가 등 서비스 향상과 관련된 요소가 수요 전환요인으로서 작용이 큰 것으로 알려져 있다.
- 특히 운행거리 단축으로 배차간격이 줄어들면 대기시간 감소로 인하여 총통행 비용의 증가를 둔화시킬 수 있고 수요 흡인의 요인이 될 수 있다.

(2) 운영자

- 장거리노선 운영과 노선 굴곡도 증가는 운행수입의 극대화를 가져올 수도 있고 승객의 환승을 줄여 승객서비스를 개선하는 효과가 있으나 승객의 승차시간이 길어져 장거리 승객이 탑승을 기피하는 현상이 나타날 수 있다.
- 굴곡도가 높을수록 승객수요가 높은 지역만을 운행하며 수익성을 높일 수도 있으나 균일요금제 하에서는 장거리 수요의 비중이 낮아짐으로써 오히려 수입이 감소할 수도 있다.
- 버스의 경우는 통근, 통학 통행이 가장 많은 비중을 차지하므로 굴곡도가 작은 것이 유리할 수 있다.

(3) 사회전체

- 대중교통 이용의 효율성과 형평성을 동시에 고려해야 한다.
- 적자에 대한 보조금 정책보다 버스업체들을 통합·대형화하여 자체적으로 적자 보전하도록 하는 것이 바람직하고 버스업체 대형화는 업체의 비용절감에도 유리한 것으로 나타나 버스업체의 구조조정으로 이어지고 있다.

3) 간선버스/지선버스 이원화 방안

(1) 지선화의 장점

- 버스노선 이원화에 따라 장거리는 간선버스만이 통행하고, 지선버스는 짧은 구간을 운행하게 되므로 전체 가로의 원활한 소통에 도움이 될 것이다.
- 지선화에 따른 버스의 운행거리가 단축됨에 따라 배차간격을 줄일 수 있고, 이에 따른 서비스 향상을 도모할 수 있으며 부수적으로 환경오염²⁾을 감소시킬 수 있다.
- 또한 단거리위주의 운행으로 버스 크기의 다양화(25인승 소형버스)가 가능하며 이에 따른 버스구입비 등 버스 운영비용을 감소시킬 수 있다.
- 환승시간과 불편함이 증가할 수 있으나 대기시간과 차내시간을 단축시킬 수 있으며 이러한 운행시간의 단축은 도로교통의 혼잡이 가중될수록 증가된다.

(2) 지선화의 단점

- 버스 이용자들³⁾은 환승에 대해 상당한 거부감과 불편함을 나타내기 때문에 총통행시간이 다소 크더라도 자신의 목적지까지 환승없이 가기를 원하는 경향이 있다. 지선화는 기존의 노선체계보다는 환승회수가 늘어날 가능성이 크므로 이러한 불편함을 최소화 할 수 있는 방안의 연구가 지선버스 운행의 선결요건이 될 것이다.
- 환승에 따른 추가요금 지불에 대한 거부감도 지선화를 어렵게 하는 요인이다.

(3) 간선/지선 이원화 최대 효과 도출을 위한 이용자 고려방안

2) 경유 대신 압축천연가스(CNG)를 연료로 사용하여 기존 시내버스에 비해 대기오염을 획기적으로 줄일 수 있는 천연가스버스(NGV)가 서울에서 본격적인 운행에 들어갔으며 점진적으로 CNG버스로 대체됨에 따라 대기질이 크게 개선될 것으로 기대됨

3) 「수도권 광역버스의 노선계획 및 운영체계 개선방안 연구, 2000.5」에서는 서울시계를 유출입하는 좌석버스 및 직행 좌석버스를 대상으로 버스노선 선택에 관해 설문조사를 실시하였으며 노선 선택시 ① **같이타지 않고 한번에 갈 것**(38.8%), ② 정류장이 목적지에 가까울 것(21.7%), ③ 집에서 정류장이 가까울 것(16.8%)을 고려하는 것으로 파악됨.

- 환승요금제도를 해외의 경우처럼 무료환승제도나 환승할인율을 적용하여 추가 요금지불의 부담을 최대한 줄여주는 방안을 마련하여야 한다.⁴⁾
- 미국의 경우를 살펴보면 1991년 MTA(Metropolitan Transportation Authority)에서는 대중교통을 자주 이용하는 사람들에 대한 요금할인과 교통수단간의 요금통합을 통해 뉴욕시 대중교통을 활성화시키고자 약 7억불의 예산을 들여 자동요금징수시스템을 도입하였다.
- MTA에서 1997년 7월 버스와 지하철간 무료환승요금제도를 도입하였을 때 그동안 버스와 지하철간 환승을 하지 않던 승객들까지 대중교통으로 유인하여 대중교통의 이용률이 급격히 상승하고 대중교통 활성화 대책에 큰 몫을 하고 있는 것으로 분석되었다.
- 버스와 전철간 무료 환승을 실시하였음에도 불구하고 요금수입의 감소폭은 예상보다 낮았으며 시민들 사이에서는 무료환승 시스템이 지금까지 어느 대중교통활성화 정책보다도 인기가 있음이 연구결과를 통해 발표되고 있다.
- 이러한 제도의 계량적인 효과는 1996년부터 1998년까지 버스와 지하철의 이용률이 약 16% 이상 상승한 것으로 밝혀졌으며 지하철 이용객의 무임 승차율도 1%이하로 감소시키는 효과를 나타내었다.
- 이러한 사실들을 종합하여 볼 때, 지하철 개통과 연계되어 버스노선을 간선과 지선의 이원체제로 개편하는 안을 시행하려면 추가되는 환승에 대한 보상책으로 환승요금에 대한 다양한 절감 방안이 동시에 고려되어야 하는 사실은 자명하며 이러한 정책 시행은 제도의 정착 후 이용객의 증가로 보상받을 수 있으며 설사 전체적인 요금수입이 감소한다 할지라도 사회전체 교통시스템의 효율성 제고라는 이익을 충분히 가져올 수 있는 제도라고 판단된다.

4) 환승체계의 정비 방안

4) 서울시정개발연구원에서 1999년 수행한 ‘대중교통 요금체계 다양화 방안연구’에서는 요금을 인상하되 버스↔지하철 환승시 요금을 할인해주는 방안을 다양하게 제시하였으며 서울시의 경우 현재 교통카드 사용시 환승요금을 할인해주는 제도를 점진적으로 시행하고 있음.

- 환승비용은 환승에 따른 추가요금의 지불, 환승에 소요되는 시간 그리고 승객의 환승 기피를 나타내는 추가적인 환승페널티로 구성된다.
- 대중교통 시스템을 지하철은 간선위주, 버스는 지선·연계 위주로 개편하여 실효를 거두기 위해서는 앞 절에서 언급한 바와 같이 환승비용의 절감방안이 강구되어야 하며 환승 비용의 항목별 절감 방안을 열거하면 다음과 같다.

(1) 추가 요금 지불의 절감 방안

- 대중교통수단간 또는 수단내 환승시 요금할인 또는 구역요금제를 도입하고 일일권, 구역권, 정기권 등 다양한 요금체계를 구축한다
- 도심에서 운행되는 무료버스 등을 검토하여 긍정적인 결과를 보일 경우 부도심으로 확대한다.
- 서울시는 2001년 1월부터 환승시 지불되는 추가 비용의 8%(50원)을 절감하는 환승요금제를 채택하기로 하였다.⁵⁾

(2) 환승시간 절감 방안

- 현재의 버스정류장 위치를 조정하여 지하철과의 환승시간을 절감하고 필요한 곳에 환승센터를 건설하여 편의성을 제고한다.
- 지하철역과 지하도로 연결된 환승지점이나 보행량이 많은 곳은 횡단보도를 설치 또는 정비한다.

(3) 환승페널티 절감 방안

- 수단간 혹은 수단내 환승지점에 개선된 안내체계를 제공한다.
- 지하철역에 탑승 및 환승 편의시설(에스컬레이터, 엘리베이터 이동보도 등)을 확충한다.

5) 마을버스→지하철, 마을버스→시내버스, 시내버스→지하철, 지하철→시내버스, 시내버스→시내버스간 환승시 갈아 탄 교통수단에 대해 교통카드에 한하여 할인 예정임.

제 3절. 노선개편 시나리오의 작성

1. 기본 개념

- 노선 개편의 기본방향을 적용하여 다섯가지 시나리오를 선정하였다. 시나리오 별 특성을 다음 <표 4-1>과 같고, 개념도는 다음 <그림 4-2>에 제시하였다.

<표 4-1> 노선체계 시나리오별 특성

(단위 : 노선)

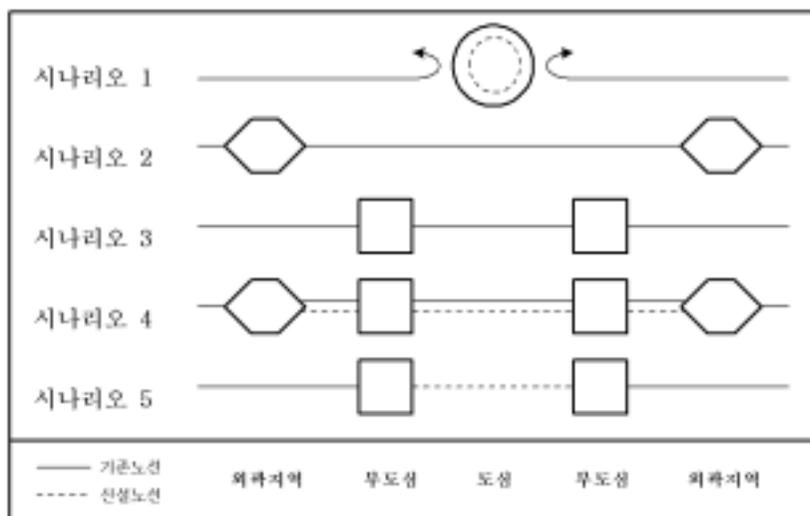
구 분	총 노선수	조정노선	신 설
2000	371 ¹⁾	-	-
시나리오 1	406	97	도심순환버스 5개
시나리오 2	453	81	시계에서 서울시로 32개
시나리오 3	376	106	부도심버스 5개
시나리오 4	384	320	부도심버스 15개
시나리오 5	378	107	부도심순환버스 5개

주 : 1. 실제노선은 365개이나, 3개 노선이 몇가지 노선으로 경유하는 경우임.

예) 도시형 8-1번 노선은 4개로 나뉘(기종점은 같으나, 경유지가 4가지로 구분됨)

- 시나리오 1은 ‘도심순환버스제’로 개편전 총 노선수인 371개 노선 중에서 도심을 통과 또는 회차하는 노선인 97개 노선을 조정하였다. 또한 도심을 순환하는 5개 노선을 신설하여 총 노선수 406개 노선으로 개편하였다.
- 시나리오 2는 ‘외곽지역 대중교통센타’로서 11개의 대중교통센타를 설치하였다. 이 대중교통센타를 중심으로 서울시에서 운행하고 있는 시계외버스가 도심으로 진입하는 것을 막고 외곽지역 대중교통센타에서 종점으로 끝나는 노선으로 조정하였다. 조정방법은 1개 노선을 외곽지역 대중교통센타를 중심으로 2개 노선으로 분리하거나, 기존노선이 외곽지역 대중교통센타를 종점으로 하는 경우 그대로 존치하였다. 따라서, 81개 노선을 조정하였고, 총 노선은 453개로 개편하였다.

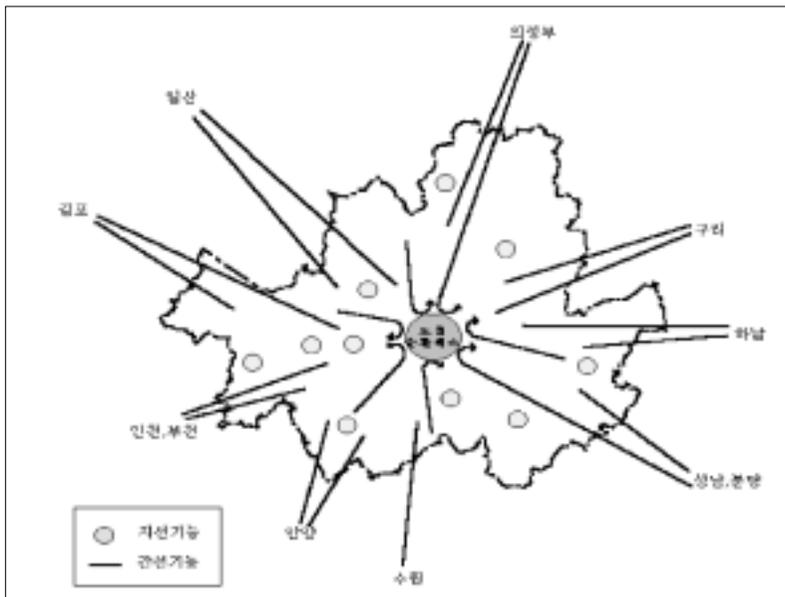
- 시나리오 3은 '부도심 대중교통센타'로 5개 부도심을 선정하여 이 지역에 대중교통센타를 설치하였다. 모든 노선이 부도심을 경유하도록 조정하여 106개 노선을 조정하였다. 총 노선수는 376개로 개편하였다.
- 시나리오 4는 '부도심 및 외곽지역 대중교통센타'로 시나리오 2의 외곽지역 대중교통센타와 시나리오 3의 부도심 대중교통센타의 동일한 위치에 대중교통센타를 설치하고, 추가적으로 4개 대중교통센타를 더 설치하여 총 20개의 대중교통센타를 배치하였다. 모든 노선이 인근 대중교통센타를 경유하고, 기존 기준점은 변하지 않는 노선으로 조정하였다. 조정노선은 320개이며, 대중교통센타만을 운행하는 부도심버스 15개 노선을 신설하였다. 따라서 총 노선수는 384개 노선으로 개편하였다.
- 시나리오 5는 '부도심순환버스제'로 시나리오 3과 유사하나, 시나리오 3의 노선은 부도심안으로 진입이 가능하고 본 시나리오는 불가능하다는 차이점이 있다. 개편전 노선에서 부도심 안을 통행하고 있는 107개 노선을 조정하여 부도심 진입을 금지하고, 부도심버스 5개 노선을 신설하였다. 총 노선수는 378개 노선으로 개편하였다.
- 시나리오별 자세한 설명은 다음 페이지에 언급하였다.



〈그림 4-2〉 시나리오 개념도

2. 도심 순환버스제

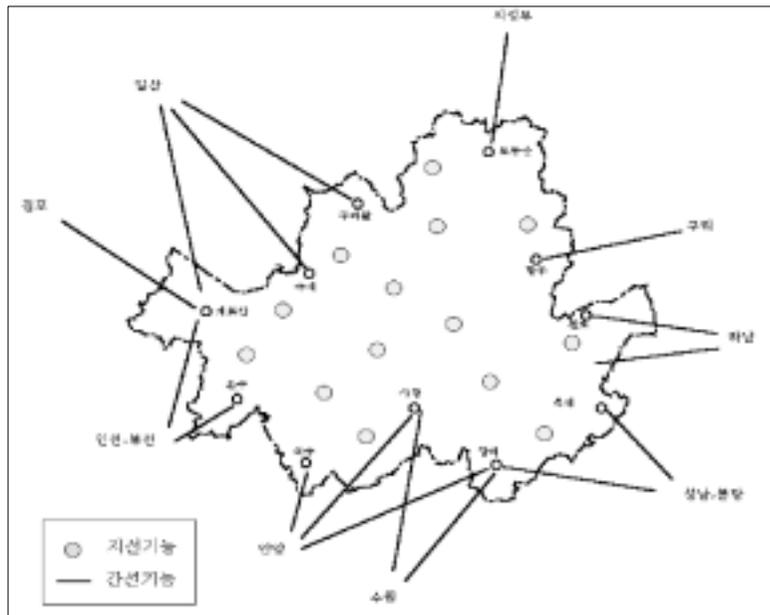
- 버스기능을 간선기능과 지선기능 버스의 2원화된 체제로 대중교통망을 재구성하는 데에 있어 첫 번째 시나리오인 도심 순환버스제를 설정하였다.
- 기존의 도심을 통과하여 외곽지역간을 연결하던 장거리 노선을 도심권역에서 회차시키고 도심안에서는 순환버스를 도입하는 방안이다. 본 연구에서는 순환버스노선을 5개로 신설을 가정하고, 현재의 마을버스와 동일한 요금체계를 갖는 지선버스 도입을 계획하였다.
- 서울은 1개의 도심과 5개의 부도심으로 형성되어 있는 바 그 중 도심에 대해 서울역과 시청을 중심으로 한 일정 반경을 도심권역으로 설정하였다.
- 기존 365개 노선 중 도심통과노선에 대하여 도심에서 회차하는 것으로 노선길이를 축소·개편하였으며 도심을 경유하지 않는 순환노선, 외곽지역 연계노선은 현상태를 유지하는 것으로 가정하였다.
- 일본 사뵤로에서 실시하고 있는 도심순환버스제와 유사한 개념을 적용시킨 방안이다.



〈그림 4-3〉 시나리오 1 : 도심 순환버스제

3. 외곽지역 대중교통센타

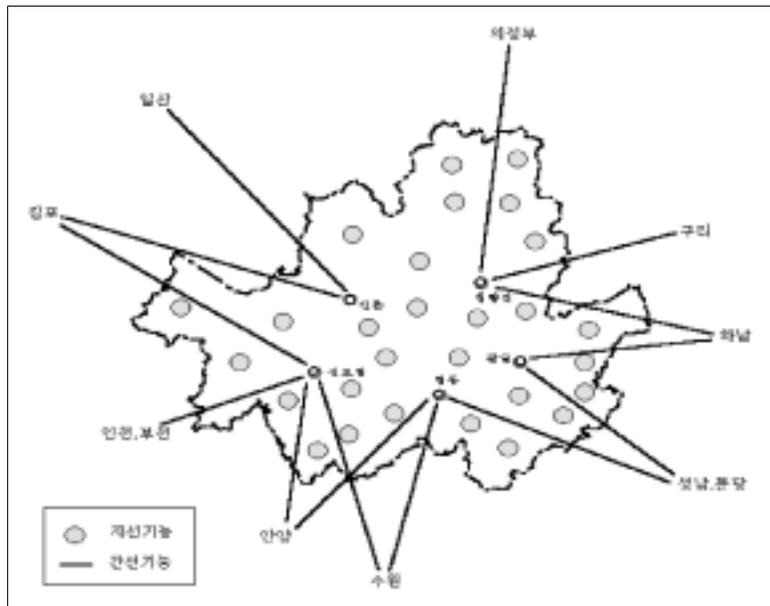
- 외곽지역 대중교통센타는 서울시 경계를 기준으로 외곽지역에서 진입하는 버스통행과 서울내부통행을 분리한 지선이 있는 간선형 노선망의 시나리오이다.
- 서울시 경계부분에 대중교통센타를 설치하여 이곳에서 서울로 진출입하는 버스의 환승이 이루어지는 노선체계를 가정하였다.
- 의정부, 구리, 하남, 성남(분당포함), 수원, 안양(과천포함), 인천(부천포함), 김포, 일산(고양포함) 등을 외곽지역으로 설정하여 외곽지역노선은 지선으로 하고, 시계에서 서울시 내부는 간선노선으로 구분하였다.
- 기존 노선에서 외곽지역을 운행하는 노선을 개편대상으로 하였고, 서울시내부를 운행하는 노선은 개편대상에서 제외하였다.
- 실제 이러한 방안이 실시될 때는 서울시 내부의 노선개편도 동시에 이루어질 것으로 예상되나 본 연구에서는 이러한 시나리오의 효과를 독립적으로 평가하기 위하여 시내를 운행하는 노선은 현 체계를 유지하는 것으로 가정하였다.



<그림 4-4> 시나리오 2 : 외곽지역 대중교통센타

4. 부도심 대중교통센터

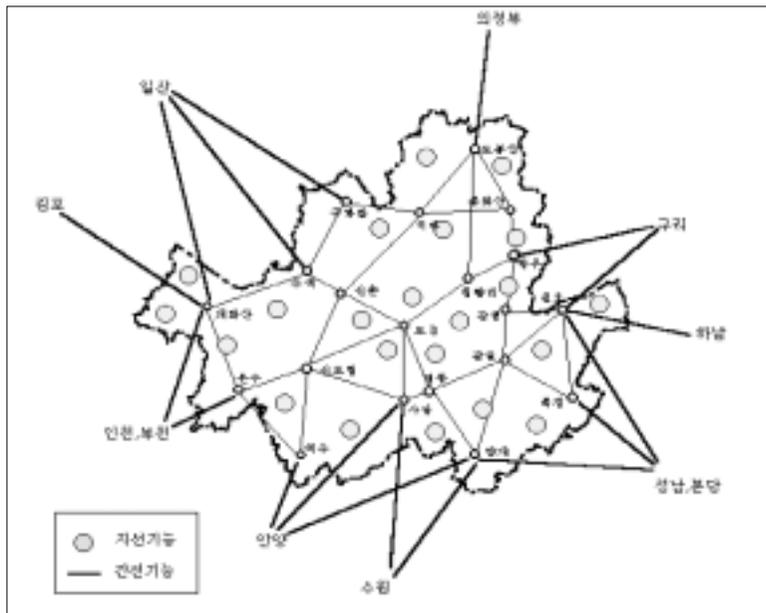
- 부도심 대중교통센터는 신촌, 청량리, 잠실, 영동 그리고 신도림의 5개 부도심에 대중교통센터를 설치하여 시계유출입통행과 서울시 내부의 주요 통행이 부도심에서 이루어지는 것으로 가정한 시나리오이다.
- 이 중 영동은 고속버스터미널 부근에 센터를 설치하여 지하철 3호선, 7호선 그리고 장래 건설될 9호선과의 연계통행을 계획하였고 수도권 외곽지역과의 통행도 처리할 수 있는 시나리오이다.
- 외곽지역 대중교통센터와 유사한 개념이지만 교통센터의 위치를 좀 더 시내부로 조정한 방안으로 기존 노선에서 서울시내부와 외곽지역을 운행하는 노선 전체를 개편대상으로 하였다.
- 이 시나리오는 교통수요로 인하여 다소 혼잡한 부도심에 통행이 집중되는 문제점이 발생할 수도 있지만 교통센터의 운영이 효율적으로 이루어진다면 효과가 크게 나타날 수도 있는 대안이다.



〈그림 4-5〉 시나리오 3 : 부도심 대중교통센터

5. 부도심 및 외곽지역 대중교통센타

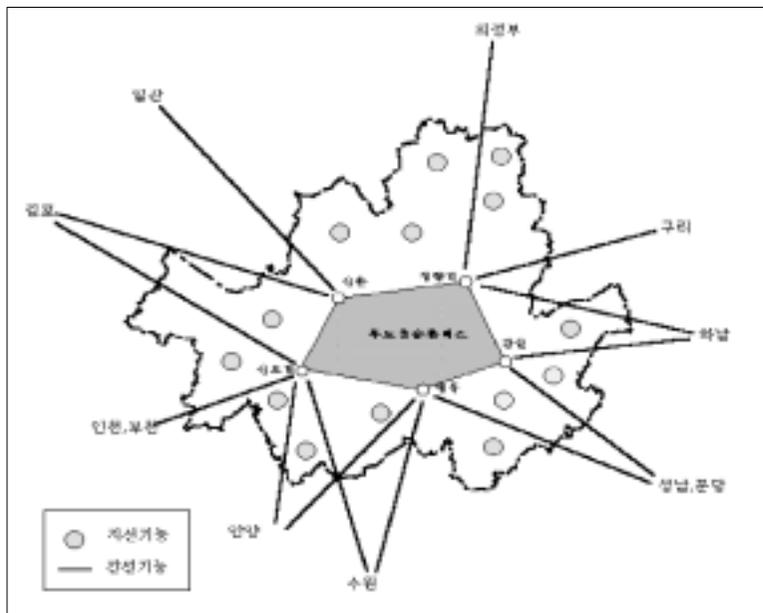
- 부도심 및 외곽지역에 대중교통센타를 설치하는 시나리오로 두 번째 시나리오와 세 번째 시나리오가 결합된 개념이다.
- 이 시나리오는 내부통행과 외부통행을 분리한 개념으로 서울시 내부통행은 부도심 대중교통센타에서 이루어지고, 외부로의 통행은 서울시 경계부분에 위치한 외곽지역 대중교통센타에서 이루어지는 것으로 가정하였다.
- 앞의 두 가지 사례보다 교통센타의 수가 많아지므로 통행 패턴이 다양화될 수 있고 이용자의 측면에서 보면 가까운 교통센타에서 다양한 노선을 이용할 수 있는 장점을 가질 수 있으나 향후 실시할 경우에는 설치되는 교통센터의 규모와 위치 그리고 노선연결에 세심한 고려가 필요한 시나리오이기도 하다.
- 노선 조정시 기중점은 최대한 변경하지 않고 인근의 대중교통센타를 경유하는 방식으로 조정하였다.
- 브라질의 쿠리티바시의 버스노선망과 유사한 형태의 시나리오이다.



〈그림 4-6〉 시나리오 4 : 부도심 및 외곽지역 대중교통센타

6. 부도심 순환버스제

- 부도심에 대중교통센타를 설치하고 도심순환버스제의 내부순환버스 운영을 확장한 개념으로, 서울시계내외통행은 주로 부도심에 설치한 대중교통센타에서 이루어지고 부도심내에서의 통행은 부도심안에서 이루어지는 개념이다.
- 노선개편대상은 전체노선으로 가정하였으며 이용자의 도심으로의 진입은 환승을 전제로 지하철 또는 부도심 순환 버스를 선택하여야 하는 방안이다.
- 도심순환버스제보다 기존노선의 운행거리를 더욱 단축시켜 기존노선의 차량운행 측면에서는 훨씬 유리하지만 순환버스가 더 많이 소요되고 부도심 전체를 서비스하기에는 대상 권역이 다소 광대한 면이 있어 순환버스를 운영하는 추가비용이 다소 많이 소요될 수도 있고 운영조직도 커지는 면을 가지고 있다.
- 따라서 실제 시행시에는 부도심 순환버스제 권역 설정에 대한 연구가 필요하고 경우에 따라 그 면적을 축소해야하는 가능성을 내포하고 있다.



<그림 4-7> 시나리오 5 : 부도심 순환버스제

제 4절 대안 평가

1. 평가기준

1) 일반적인 평가기준

- 버스노선을 평가하기 위한 기준은 크게 두 가지로 나눌 수 있는데 이용자를 고려한 서비스 수준 측면과 노선체계의 효율성 측면이다. 이들 두 가지 기준의 평가항목들은 다음과 같다.
- 첫째로 서비스 수준 측면에서는 이용자의 평균 통행시간, 접근성, 대기시간, 환승횟수, 그리고 혼잡율 등을 들 수 있다.
- 둘째, 노선체계의 효율성 측면에서는 구간별 승차율 및 노선전체 승차율, 버스 대당 일일 평균 승차인원, 총 버스소요대수, 총 승객당 여행시간, 노선별 승차율 분포, 총 보행시간 등이 있다.

〈표 4-2〉 일반적인 노선체계 평가기준

구 분	평가항목
서비스 수준 측면	운 행 요 소 : 신속성(평균통행시간), 정시성, 안전성 서비스의 질 : 편리성(환승회수), 쾌적성(승차율·혼잡율), 이용상의 다수성, 미적측면, 청결성
노선체계의 효율성 측면	구간별 승차율 및 노선전체의 승차율, 대당 일일 평균 승차인원, 버스 소요대수, 총 승객-여행시간(인·tr), 노선별 승차율 분포, 총 보행시간

- 이러한 노선체계 평가기준 중에서 계량화가 가능한 항목들과 그렇지 못한 항목들이 있고, 계량화가 이론상으로는 가능하다고 하여도 실제 계산으로 구하기에 어려운 항목이 있으므로 이러한 점들을 고려하여 평가항목을 선정하는 것이 매우 중요하다고 할 수 있다.

2) 버스노선평가기준 연구사례

(1) 국내 연구

- 국내 연구로는 <표 4-3> 과 같이 버스노선개편을 위한 평가기준을 운행관련지표와 서비스관련지표로 나누어 각각의 항목을 설정하고, 그 판단기준이 버스의 역할 및 목적에 적합한지를 추후에 평가하는 방법을 제시한 연구가 있다.

<표 4-3> 국내사례의 버스노선개편기준

구분	항목	판단기준
운행관련 지표	운행거리, 운행시간, 지하철 경합비율, 지하철연계역수	· 장래 서울시 공간구조변화에의 부합성
서비스관련 지표	배차간격, 차내혼잡도	· 기능별 버스수행역할에 대한 현실성 · 버스이요트서는 고려한 타다서

자료 : 서울시정개발연구원, 시내버스 노선의 합리적 개편방안, 1995.

(2) 미국

- 미국에서는 정부가 주체가 되어 대중교통에 대한 지속적인 연구가 시행되고 있으며, 이에 따라 평가기준에 대한 연구가 다양하게 이루어지고 있다. 이러한 연구 중 하나로 TRB에서 제시된 평가기준을 살펴보면 아래와 같이 5가지 항목으로 나뉘어져 있다.

- 노선설계(버스정류장 위치와 면적 포함)
- 운행계획
- 경제성과 생산성
- 서비스 제공 기준
- 승객의 쾌적성과 안정성

- <표 4-4>의 3가지 항목 중 본 연구의 버스노선체계 개편구상과 관련된 항목은 노선설계와 경제성과 생산성 부분으로 나눌 수 있다. 노선설계부분은 이용자측면에서, 경제성과 생산성 부분은 운영자측면에서 현재 노선의 문제점을 분석하고 버스노선개편 시 이용할 수 있는 기준을 제시한다고 볼 수 있다.

<표 4-4> 미국의 버스노선평가기준 I

노선설계	운행계획설계	경제성과 생산성
<ul style="list-style-type: none"> · 인구밀도 · 고용밀도 · 버스노선과 노선망 사이의 면적 · 지선과 분선의 제한 · 지자체영향력의 동등한 범위 · 환승시간과 같은 시스템 설계에 대한 고려 · 중복노선 능률화/감소화 · 네트워크 연계성 · 서비스 질 · 직선노선 · 거주지와 근접 · 비거주 통행자와의 근접 · 승객을 위해 환승회수 제한 · 적절한 버스정류장 위치 · 적절한 버스정류장 규모 	<ul style="list-style-type: none"> · 서비스등급의 차별화 (예: 지역내 서비스와 지역간 서비스) · 서비스 특성의 차별화 (예: 간선버스와 지선버스) · 최대 입석승객수 · 최대 배차간격 · 피크시간과 비피크시간 · 최소배차간격 · 입석승객과 좌석승객 · 서 있는 시간의 기간 · 환승지에서 기다리는 시간 및 회수 · 서비스 범위 	<ul style="list-style-type: none"> · 시간당 승객수 · 승객당 비용 · mile당 승객수 · 운행노선당 승객수 · 승객당 거리 · 노선당 승객당 수입 · 승객당 보조금 · 노선등급에 따른 최소가변비용 · 노선등급에 따른 최소비용(고정비용과 가변비용을 고려) · 시스템상에서 관련된 다음 노선과의 상대평가

자료 : Transit Cooperative Research Program Synthesis 10, Bus Route Evaluation Standards, TRB

○ 다음 <표 4-5>는 버스 서비스에 관련된 항목들로, 서비스 제공기준은 실제 운행하는 노선의 서비스 측정기준이고, 승객의 쾌적성과 안전성 기준 부문은 버스시설을 이용하는 승객이 접하는 환경을 측정하는 기준이다.

<표 4-5> 미국의 버스노선평가기준 II

서비스 제공기준	승객의 쾌적성과 안전성 기준
<ul style="list-style-type: none"> · 정시성 항목 · 배차간격 	<ul style="list-style-type: none"> · 승객의 민원 · 임시로 운행하는 추가 버스와 운행수 · 사고 · 승객환경조건(예: 차량청결도, 차량조건, 손상된 손잡이) · 버스를 기다리다가 느끼는 아우스 이드로 저러자에서이 저너페고

- 이상의 미국의 경우는 버스노선제공과 관련된 노선설계항목, 버스노선운영과 관련된 운행계획설계와 경제성과 생산성 항목, 버스노선이용과 관련된 서비스 제공기준과 승객의 쾌적성과 안전성기준항목을 체계적으로 구분하고 서비스를 평가하고 노선을 개편하여 질적·양적으로 우수한 평가기준을 설정하였다.

(3) 캐나다

- 캐나다의 노선 평가연구는 교통학적 요소뿐만 아니라 경제학적 요소 그리고 도시계획 중 토지이용계획부문 요소까지 고려하고 있다. 아직 대중교통 통행 시간이나 토지이용계획에 대한 연구사례는 없으나, 평가기준 항목으로 선정한 연구는 다음 <표 4-6> 과 같다.

<표 4-6> 캐나다 버스노선 평가기준

평가요소	측정항목	기준
경제성	<ul style="list-style-type: none"> · 할당된 수입 : 이용자수 50%, 승객-마일(miles) 50% · 현 노선에 할당된 비용 : 속도에 따른 평균비용 · 제약된 변화 : 직접비용과 초과된 비용 	승객-마일당 손실이 60센트를 초과하지 않아 할 것
접근성	총 접근시간 = 인구 × [거리/ 도보속도 + √차두간격]	총 접근시간이 40,000명-분이상
대중교통 의조성	노약자나 장애자의 비율	항목만 설정
대중교통 통행시간	항목만 설정	항목만 설정
토지이용계획	항목만 설정	항목만 설정
물리적 제약조건	도로조건: 안전, 기하구조, 가중치 제약	항목만 설정

자료 : Toronto Transit Commissoin, Standards for Evaluating and Proposed Routes — Policies for Discussion, Tronto, 1977

주 : 접근성에서의 범위

인구의 100%를 만족시키는 최대수용거리(Walking Distance) - 0.8km

인구의 80 - 100%를 만족시키는 최대수용거리 - 0.5km

인구의 60 - 80%를 만족시키는 최대수용거리 - 0.4km

- 캐나다는 국가나 도시정책상 접근시간에 대한 기준이나 사회특성상 노약자나 장애자의 대중교통 의존성부문에 대한 기준은 1970년대부터 연구가 시작되어 왔지만 접근시간에 대한 기준을 제외하고는 항목만 설정되었고 아직 계량화과정은 미비한 상태이다.

(4) 싱가포르

- 싱가포르의 경우는 대중교통국에서 버스의 기본적인 서비스기준을 설정하고 버스 운수업자가 이 기준을 지키도록 규정하고 있다. 이 기준은 노선계획부터 노선연장, 서비스정보제공까지의 관련 사항이 포함되어 있으며, 구체적으로 그 기준을 설정하고 제시하고 있다.
- <표 4-7>은 싱가포르 대중교통협의회(PTC : Public Transport Council)가 설정한 버스회사가 지켜야할 버스서비스 규정 및 기준이다.
- 지하철(MRT) 서비스가 버스와 함께 대중교통서비스로 제공되며, 이 두 교통수단의 연계를 매우 중요시하고 있다. 이러한 기준들은 신도시 연계, 효율적 간격제공, 버스서비스 정보 제공까지 언급하고, 버스운영자가 자발적으로 서비스 기준의 준수를 권유하고 있다.
- 이러한 기준에 따라 1995년 8월과 1997년 4월 2차례 버스운영자가 적합하게 운영하고 있는지 평가를 수행하였는데 대부분 만족스러운 것으로 나타났다. .

3) 본 연구의 평가기준

(1) 평가기준 정립

- 기존 국내 연구에서는 운행거리, 운행시간, 노선의 굴곡도, 배차간격, 지하철과의 경합비율, 차내혼잡도 등이 기준으로 설정되었던 반면에, 미국의 연구에서는 노선의 설계, 운행계획설계, 경제성과 생산성, 서비스제공기준, 승객의 쾌적성과 안전성 부문으로 나뉘어서 한 부문 안에 다양한 항목을 설정하고 있다.

〈표 4-7〉 싱가포르의 버스서비스기준

구분		서비스기준	
노선 계획 과 설 계	노선 의 직 접 연 결 정 도	a	· HDB 개발에 따라 주요 3 CBD 축과 MRT 또는 버스서비스를 제공
		b	· 적어도 95%의 통행은 1회 이상 환승을 하여서는 안됨(지선버스제외)
		c	· 노선은 직선이어야 하고, 굴곡노선은 피해야 함 · 노선은 자가용 통행과 비교하여 30% 이상 길어서는 안됨
	접 근 성	a	“일반의무 서비스” · 400m 이내에 현재 버스서비스가 제공되지 않는 지역에서는 대중교통협의회에서 정한 최소수준의 버스서비스가 제공되어야 함
		b	· HDB에 버스터미널/ 환승역 서비스 · 만약 MRT서비스가 마을에 제공되지 않는다면, 간선서비스는 매 3,000주거단위(DUs)마다 간선서비스 제공되어야 함. MRT서비스가 제공된다면, 간선서비스는 매 3,500 DUs마다 제공되어야 함. · 각 HDB 지역은 버스 환승지점까지 지선 또는 간선 서비스가 제공되어야 함.
노선 연	a	버스서비스의 최대 길이는 다음과 같이 규정함	
		· 통행길이 50km이상 - 서비스 비율 20% 이하 · 통행길이 60km이상 - 서비스비율 5% 이하	
서 비 스 효 율	차 두 간 격	a	· 오전 첨두시 70%의 간선버스서비스는 10분 이하의 차두간격, 85%는 12분이하의 차두간격 · 오후첨두시 80%의 간선버스서비스는 12분 이하의 차두간격 · 주거지역의 지선 버스서비스는 첨두시 최대운행간격이 10분을 넘어서는 안되며, 비첨두시에는 15분 이하의 차두간격
서 비 스 정 보 제	노선 정 보	a	· 버스환승과 주요 버스정류장에 대한 노선정보 제공
		b	· 특정 버스 환승지점과 터미널에 버스출발시간 표시
		c	· 첨두시 15분 이상의 차두간격을 갖는 경우 모든 정류장에서 차두간격 제시
		d	· 버스는 예정된 시간보다 일찍 정류장을 출발해서는 안된다.

자료 : 싱가포르 대중교통협의회(PTC) 버스 서비스 설명서 및 표준안, 2000.

○ 캐나다의 연구에서는 포괄적인 측면에서의 노선평가, 예를 들어 대중교통의존도 및 토지이용계획 등까지 고려하려는 의도가 보였고, 싱가포르 연구에서는 노

선계획과 설계, 서비스 효율, 서비스정보제공 부문으로 구분하여 MRT와의 연계성을 고려하면서 통행정보제공이라는 측면까지 고려하였다.

- 그러나, 국내연구에서는 해외연구사례와 달리 데이터 수립과 데이터베이스 구축의 어려움 때문에 서울시정개발연구원(1995)의 연구에서의 평가기준 이상을 벗어나지 못하고 있다.
- 따라서, 본 연구는 노선체계 개편구상으로 5가지 대안에 대해 버스이용자 및 운영자 모두의 측면과 관련된 노선체계의 평가기준 설정에 계량화가 가능하고 노선체계 개편의 효과를 측정하기 용이한 다섯 가지 항목을 선정하였다.
- 이것은 버스의 신속성과 편리성을 확보하고, 쾌적성을 향상시키며, 경영상태를 개선하는 대중교통의 원칙적인 목표를 충족하는 기준이다.
- 이들 각각을 평가하는 기준은 <표 4-8>와 같이 서비스의 질, 수익성 등의 2가지 평가항목으로 분류되며, 서비스의 질을 평가하는 지표로 신속성, 쾌적성, 편리성, 수익성을 평가하는 지표로 버스회사 수입을 설정하였다.

<표 4-8> 평가기준의 설정

평가항목	세부평가지표	평가기준
서비스의 질	1. 신속성	· 1인당 통행시간
	2. 쾌적성	· 승객수/좌석수
	3. 편리성	· 평균노선수 · 버스회사수
수익성	4. 수익성	· 승객수 * 요금

- 신속성에 대한 기준은 1인당 통행시간으로 산정하였으며, 1인당 통행시간이 작을수록 서비스가 만족스럽다는 의미로 승객들이 버스이용시 중요하게 여기는 사항이다.
- 쾌적성에 대한 기준은 승객수/좌석수를 분석하여 계산되었으며, 좌석당 승객수가 작을수록 좌석확보가 용이하다는 의미이며 이용자가 버스이용을 선호하게 되는 질적기준이 될 수 있다.
- 편리성에 대한 기준은 이용가능한 노선수로 분석하였는데, 승객이 이용할 수

있는 대중교통노선이 많은 경우 통행목적달성을 위한 선택의 폭이 넓어져 편리성이 증가하는 것으로 간주하였다.

- 또한 환승회수는 총승차회수와 버스이용승객수를 이용하여 산정하였으며 시민들이 대중교통 이용시 가장 민감해 하는 부분으로서 편리성에 대한 기준에 첨부하여 분석하였다.
- 마지막으로 수익성은 승객수에 해당버스요금을 곱하여 계산하였으며 버스경영자의 관심이 되는 지표이며 경영상태 개선 여부를 판단하기 위해 고려한 사항이다.

(2) 종합평가방법

- 노선체계 구성 시나리오에 의하여 설정되는 노선망 체계의 평가에 사용되는 방법으로 다판단기준 평가법(Multi-criteria Evaluation)에 의한 교통계획 평가기법 중에서 판단기준의 표준화(Standardization of Criteria)방법을 채택하였다.
- 이것은 여러 가지 판단기준에 의하여 종합적인 평가를 진행하기 위해서 평가기준별 산출치의 단위가 각각 다르므로 평가기준 상호간의 비교가 곤란한 경우 평가항목에 가중치를 적용하는 방식을 취할 수도 있고 이들에 대하여 표준화를 통한 비교를 할 수 있다.
- 현재 널리 사용되고 있는 표준화 방법으로는 벡터정규화법(Vector Normalization), 선형정규화법(Linear-scale Normalization), 표준정규화법(Standard Normalization), 축차정규화법(Finite Difference Normalization), 역수정규화법(Inverse Normalization)등이 있다.
- 본 연구에서는 가장 손쉬운 정규화방법인 선형정규화법을 적용하였으며, 이것은 단순히 각 대안의 평가수치의 최대치를 나누어서 정규화시키는 방법이다.
- 또한 본 연구의 시나리오 구성과 평가방법이 실제 노선에 대한 평가라기보다는 개편 구상에 대한 평가이므로 정량적인 평가 이외에 상대적인 비교를 할 수 있는 정성적 평가를 병행하여 실시하였다.

2. 대안평가

- 3장에서 언급한 바와 같이 구축된 네트워크와 O/D에 대하여 2기 지하철 전면 개통전·후 노선체계와 본 연구에서 제시한 5개의 시나리오를 적용한 분석 결과는 <표 4-9>와 같다.

<표 4-9> 시나리오별 각 지표 분석 결과

구분	도시형	좌석	버스합계	지하철	
차량소요대수	2기 개통전	9,065	2,429	11,494	240
	2기 개통후	9,428	2,307	11,735	306
	시나리오 1	9,024	2,216	11,240	306
	시나리오 2	9,527	2,350	11,877	306
	시나리오 3	9,209	2,077	11,286	306
	시나리오 4	10,384	2,306	12,690	306
	시나리오 5	8,841	2,112	10,953	306
총노선길이 (km)	2기 개통전	10,299	4,680	14,979	1,417
	2기 개통후	10,611	4,481	15,091	1,627
	시나리오 1	10,311	4,368	14,679	1,627
	시나리오 2	10,800	4,612	15,412	1,627
	시나리오 3	10,462	3,910	14,372	1,627
	시나리오 4	12,220	455	12,675	1,627
	시나리오 5	10,185	4,025	14,210	1,627
총승객수 (천인)	2기 개통전	5,185	586	5,770	5,345
	2기 개통후	4,978	567	5,545	5,650
	시나리오 1	5,052	572	5,623	5,800
	시나리오 2	5,014	575	5,589	5,789
	시나리오 3	5,006	584	5,590	5,701
	시나리오 4	5,528	555	6,083	5,355
	시나리오 5	5,097	591	5,688	5,661
총승객 통행시간 (천인·시)	2기 개통전	1,798	380	2,178	1,454
	2기 개통후	1,635	330	1,966	1,545
	시나리오 1	1,567	328	1,895	1,568
	시나리오 2	1,581	300	1,881	1,579
	시나리오 3	1,592	338	1,930	1,555
	시나리오 4	1,721	338	2,059	1,504
	시나리오 5	1,573	346	1,919	1,549
운영비용 (천원)	2기 개통전	121,470	36,984	158,454	215,715
	2기 개통후	126,730	35,469	162,199	272,480
	시나리오 1	122,842	34,501	157,343	272,480
	시나리오 2	129,109	36,601	165,710	272,480
	시나리오 3	124,884	32,240	157,125	272,480
	시나리오 4	146,426	36,525	182,951	272,480
	시나리오 5	121,509	33,119	154,628	272,480

- 신속성, 수익성, 쾌적성, 편리성 등의 지표를 시나리오별 평가분석항목으로 선정하여 항목별로 계량화한 수치는 다음 <표 4-10>과 같고, 이를 표준화한 결과는 <표 4-11>에 제시되어 있다.

<표 4-10> 시나리오별 평가

구 분	1인당통행 시간(분)	운임 수입 (백만원)	승객수/좌석수 (인/좌석)	환승회수 (회/인)	제공노선수 (개)
2기 개통전	22.6	3,340	24.42	1.131	371
2기 개통후	21.3	3,212	23.06	1.139	371
시나리오1	20.2	3,256	24.39	1.163	406
시나리오2	20.2	3,239	22.97	1.158	453
시나리오3	20.7	3,246	24.37	1.149	376
시나리오4	20.3	3,485	22.60	1.164	384
시나리오5	20.2	3,301	25.44	1.155	378

<표 4-11> 시나리오별 표준화한 평가 결과

구 분	신속성	수익성	쾌적성	환승회수	제공노선수
2기 개통전	0.892	0.958	0.925	1.000	0.819
2기 개통후	0.950	0.922	0.980	0.993	0.819
시나리오1	0.999	0.934	0.927	0.972	0.896
시나리오2	1.000	0.929	0.984	0.977	1.000
시나리오3	0.975	0.931	0.927	0.984	0.830
시나리오4	0.995	1.000	1.000	0.972	0.848
시나리오5	0.998	0.947	0.888	0.979	0.834

- 신속성 지표인 승객 1인당 통행시간은 시나리오 1과 2가 우수한 것으로 분석되었으며 나머지 시나리오들은 미미한 차이만을 보였다. 다만 노선 개편전보다는 개편후가 양호하게 변화된 것으로 분석되었다.
- 수익성 지표를 운임 수입을 이용하여 산정하여 보면 시나리오 4가 가장 우수한 것으로 나타났으며 이는 다른 시나리오와 비교하여 이용수요가 많고 환승회수가 크기 때문이다.

- 쾌적성 지표를 살펴보면 시나리오 4가 가장 우수한 것으로 분석되었는데 다른 시나리오보다 좌석승객이 많다는 의미로 해석할 수도 있으나 부도심과 외곽에 모두 대중교통 센터가 설치된다고 가정하였기 때문이기도 하다.
- 환승회수로 편리성 지표를 산출하였을 때는 2기 지하철 개통전과 2기 개통후에도 노선개편전이 가장 양호하게 나타났다. 이는 모든 시나리오가 노선운영의 효율성을 목표로 작성되었기 때문에 환승회수가 증가한 것으로 해석할 수 있으며 환승을 기피하려는 승객들의 행태를 고려할 때 시사하는 점이 크다고 할 수 있다. 즉 여타의 효율성 제고를 위해 환승회수가 불가피하게 증가할 수밖에 없는 시나리오들에 대하여 환승요금과 환승페널티의 감소 방안의 강구가 반드시 필요하다는 점을 나타내고 있다. 전체적인 노선개편 방안 중에는 시나리오 3이 비교적 우수한 것으로 나타났다.
- 제공 노선수로 판단할 수 있는 또 다른 편리성 지표를 보면 시나리오 2가 가장 우수한 것으로 나타났고 그 다음으로 시나리오 1의 순서로 분석되었다.
- 이상에서 평가한 각 항목들이 시나리오별로 뚜렷한 차이를 나타내지 않았는데 이는 세부노선의 실제적인 개편이 아니라 현재의 노선형태를 가급적 유지한 상태에서 각 시나리오의 특징별로 수정을 한 소극적 전면개편이기 때문이며 실질적인 노선개편을 수행할 경우 그 차이는 더욱 드러날 것으로 예상된다. 이러한 이유로 <표 4-12>에 각 시나리오별 정성적 평가결과를 제시하였다.

<표 4-12> 각 시나리오별 정성적 평가결과

구분	신속성	수익성	쾌적성	환승회수	제공노선수
2기 개통전	×	○	△	◎	×
2기 개통후	△	△	○	○	×
시나리오 1	◎	△	△	×	○
시나리오 2	◎	△	○	△	◎
시나리오 3	○	△	△	△	△
시나리오 4	○	◎	◎	×	△
시나리오 5	◎	△	×	△	△

주 : 매우 양호 ◎, 양호 ○, 보통 △, 불량 ×

- 평가결과 시나리오 2와 시나리오 4가 비교적 우수한 것으로 분석되었고 시나리오 1과 시나리오 5도 나름대로의 장점을 가지고 있다. 하지만 앞 절에서도 지적한 바와 같이 제한적인 개편 구상을 통한 평가 결과를 수정 없이 수용하기에는 다소의 문제가 있으며 시나리오 작성과 평가 방법 그리고 그에 따른 개편 가능성의 점검 차원이 현재의 수준에서 의미가 있다 할 수 있다.
- 시나리오 1의 경우 다른 시나리오에 비하여 시행에 큰 무리는 없는 것으로 보이고 전면적인 노선 개편 이전에 실시하기에 가장 적절한 안으로 판단된다.

第 V 章 결론 및 정책건의

제 1 절 결 론

제 2 절 건의사항

제 V장 결론 및 건의사항

제 1절 결론

- 본 연구는 2기 지하철 전면 개통이라는 환경변화가 서울시의 버스 노선체계에 미치는 영향과 다각적인 측면에서 요구되는 노선체계의 개편 구상안을 마련하고자 하는 목적으로 수행되었다.
- 2기 지하철의 전면 개통에 따라 어느 정도 수준의 지하철 노선망 밀도를 유지하게 되었지만 서울이라는 거대하면서도 특수한 도시의 교통문제를 해결하기에는 버스의 역할이 아직도 중요하며 효과적인 대중교통체계의 구축을 위해서는 버스노선의 개편은 불가피 하다고 판단된다.
- 본 연구에서는 2000년 현재의 전반적인 서울시의 도시 및 교통 환경에 대하여 파악하고 2기 지하철 전면 개통에 따른 운송체계의 변화를 정리·제시하였다.
- 또한 지하철과의 경쟁관계가 아닌 보완관계를 형성하여 버스와 지하철 두 수단 공히 효율적인 수송능력을 가질 수 있도록 간선기능은 지하철이 수행하고 지선 및 보완기능은 버스가 담당한다는 기본 전제하에 연구를 수행하였다.
- 2기 지하철 전면 개통 후에도 버스가 간선 기능을 담당하여야 할 노선축을 선별하여 제시하였으며 이는 향후 추가적인 도시철도망을 보유하기 전까지는 그 기능을 수행해야 하며 그 이후에도 여전히 버스가 주요 교통수단으로 제공되어야 할 노선이 존재할 것이다.
- 이상의 기본적인 원칙 하에 도심 혹은 부도심 순환버스제, 외곽과 부도심에 대중교통센터를 설치하는 시나리오 등 5가지 구상안에 대하여 평가를 하고 장단점을 제시하였다.
- 제시된 구상안에서 이용자측면과 운영자측면에서 평가하였을 때 각 대안별로 장단점을 갖는 것으로 평가되었으며 우선 시나리오1(도심순환버스제)를 실시하는 것이 합당한 것으로 판단되었다.
- 여기서 분명한 점은 본 연구의 특성상 서울과 같은 거대한 도시에서 구체적인

버스노선 개편안을 세부 노선별로 작성하는 것은 매우 어려운 작업이지만, 향후 노선 개편 작업이 실제로 이루어질 경우 지침이 될 수 있는 구상안을 제시하였고 이를 바탕으로 노선 개편을 시행하였을 경우 현재의 노선체계보다는 효과적인 대중교통체계를 갖출 수 있을 것이라는 가능성을 제시하였다.

제 2절 향후 연구과제 및 정책건의

- 본 연구에서 제시하는 정책건의사항 및 향후 연구과제는 다음과 같다.
- 2기 지하철의 개통 및 버스 노선의 지·간선 이원화 체계 성공여부는 적절한 환승체계 구축에 있으므로 환승시설의 정비와 다양한 환승할인요금제도 등의 확대시행이 요망된다.
- 다양한 크기와 형태의 버스 도입 방안을 개발하여 이용자의 편의 증진과 함께 운영의 효율화도 도모하여야 한다.
- 구상안으로 제시한 5가지의 시나리오를 실제 적용함에 있어 도시구조와 가로망 구조를 고려한 실제적인 개편안이 될 수 있도록 적절한 노선수 및 노선길이에 대한 연구가 추가로 수행되어야 한다.
- 버스노선의 전면개편에 대비하고 이용자의 편의증진을 위해 안내체계를 개편하고 BIS 도입을 위한 추가 연구가 조속히 이루어져야 한다.
- 가칭 수도권대중교통공단(Seoul Metropolitan Area Mass Transit Authority)의 설립 등을 검토하여 대중교통 서비스의 공공성을 확보할 수 있는 방안을 검토한다.
- 현실적인 노선개편은 이용자, 운영자, 사회전체적으로 요청되는 사항으로 반드시 이루어져야 한다.
- 이러한 사항을 반영한 실질적인 개편 작업을 위한 구체적이고도 심도 있는 버스노선 전면개편 방안 도출을 위해 추가연구가 조속히 이루어져야 한다.

참 고 문 헌

참고문헌

■ 국내문헌

- 서울시정개발연구원, 서울시 시내버스 노선조정 방안 연구, 1994
- 서울시정개발연구원, 시내버스 노선의 합리적 개편방안, 1995.
- 서울시정개발연구원, 대중교통수단 환승체계구축 연구, 1995.
- 서울시, 2011년을 대비한 서울시 도시기본계획, 1997
- 서울시, 시내버스 서비스 평가 실시 및 활용방안, 1997. 7
- 원제무, 도시교통론, 1997
- 이유화, 서울시립대학교 대학원 석사학위 논문, 버스노선개편을 위한 평가기준 및 방법연구, 1998. 2
- 서울시, 서울특별시 중기종합교통계획, 1999. 3
- 서울시정개발연구원, 대중교통 요금체계 다양화 방안 연구, 1999.
- 서울시정개발연구원, 버스육성 및 활성화 방안에 관한 연구, 1999. 5
- 교통개발연구원, 인천광역시 버스(시내, 마을) 노선의 합리적 조정방안 수립, 1999. 8
- 교통개발연구원, 대도시권 버스운영체계 개편방안 -시내버스 노선입찰제 도입방안을 중심으로-, 1999. 8
- 인천발전연구원, 인천시내버스 운영개선방안 연구, 1999. 12
- 지하철 공사, 2000년 지하철 수송계획, 1999. 12
- 서울특별시 도시철도 공사, 2000년 도시철도 수송계획, 1999. 12
- 교통개발연구원, 수도권 광역버스의 노선계획 및 운영체계 개선방안 연구, 2000. 5
- 서울시정개발연구원, 시내버스 산업정책과 구조조정 방향 연구, 2000. 8
- 서울시정개발연구원, 독일 베를린 해외출장보고서, 2000

■ 국외문헌

- Vukan R. Vuchic, Urban Public Transportaion : System and Technology,

Prentice-Hall, Inc, 1981.

- George E. Gray and Lester A. Hoel, Public Transportation, Prentice-Hall, Inc., 1992.
- Alan Black, Urban Mass Transportation Planning, McGraw-Hill, 1995
- Young-Jae Lee, Analysis and Optimization of Transit Network Design with Integrated Routing and Scheduling, 1998
- Walter Cherwony & Michael G. Ferreri, Bus Sketch Planning, TRB 798.
- Daniel K. Boyle, Planning and Implementing Bus Route Changes To Serve New Rapid Transit Lines : The Archer Avenue Experience in New York, TRB 1266.

시정연 2000-R-07

제2기 지하철 개통에 따른 시내버스 노선체계의 개편구상

발행인 권원용
발행일 2000년 12월 31일
발행처 서울시정개발연구원
100-250 서울시 중구 예장동 산 4-5
전화: (02)726-1234 팩스: (02)726-1291

ISBN 89-8052-198-7-93530

본 출판물의 판권은 서울시정개발연구원에 속합니다.