

국내 대중교통서비스 유연화 가능성 II

- 소형승합차 편 -

2014. 3.6

김원철 책임연구원

대중교통서비스 유연화 필요성

대중교통서비스 유연화 목적 및 전략

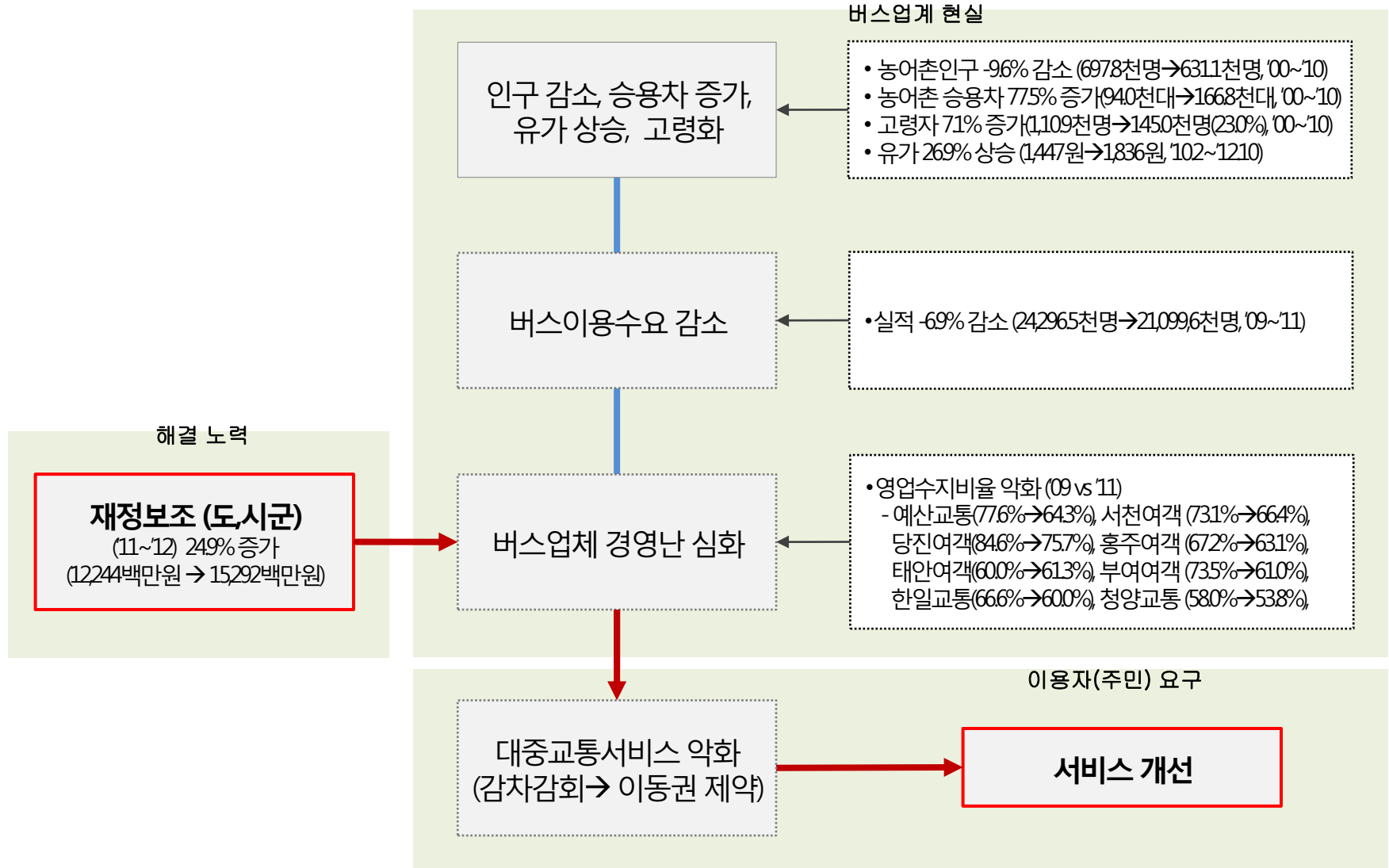
대중교통서비스 유연화 수단 및 기능

대중교통서비스 유연화 가능성 조사

대중교통서비스 유연화 가능성 실험 및 평가

정책 제언

대중교통서비스 유연화 필요성



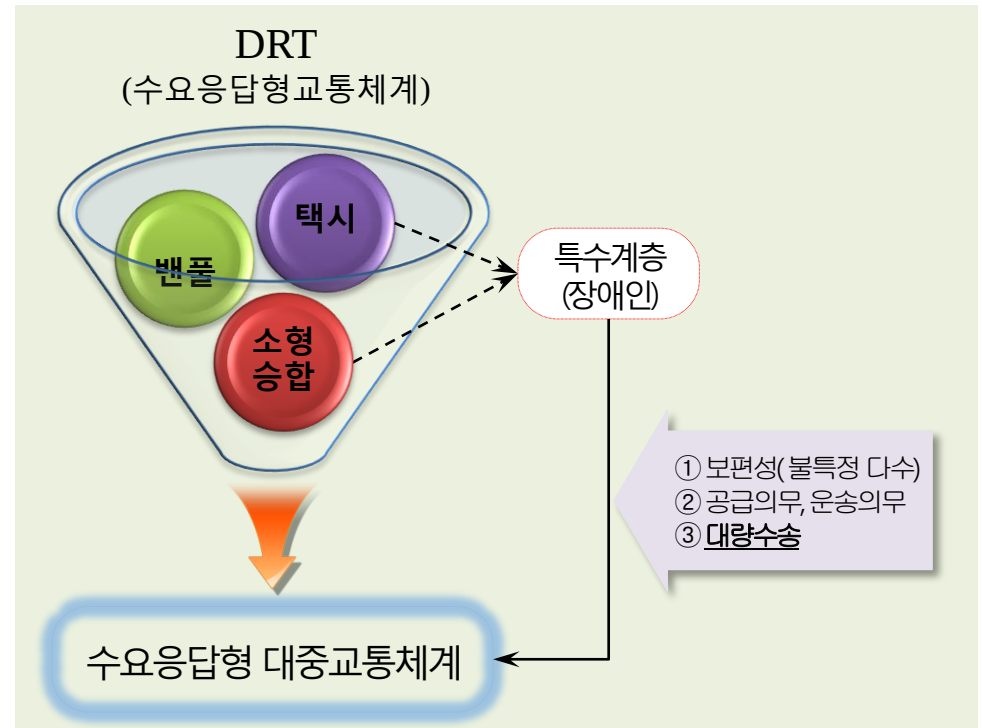
대중교통서비스 유연화 목적 및 전략

● 유연화 목적

- 벽지&오지마을 **주민 이동권 확보** → 대중교통서비스 만족도 향상
- **만성적 공차운행 감소** → **수요응답 최적화**(재정지원 효율성 향상, **saving**)

● 유연화 전략 → DRT

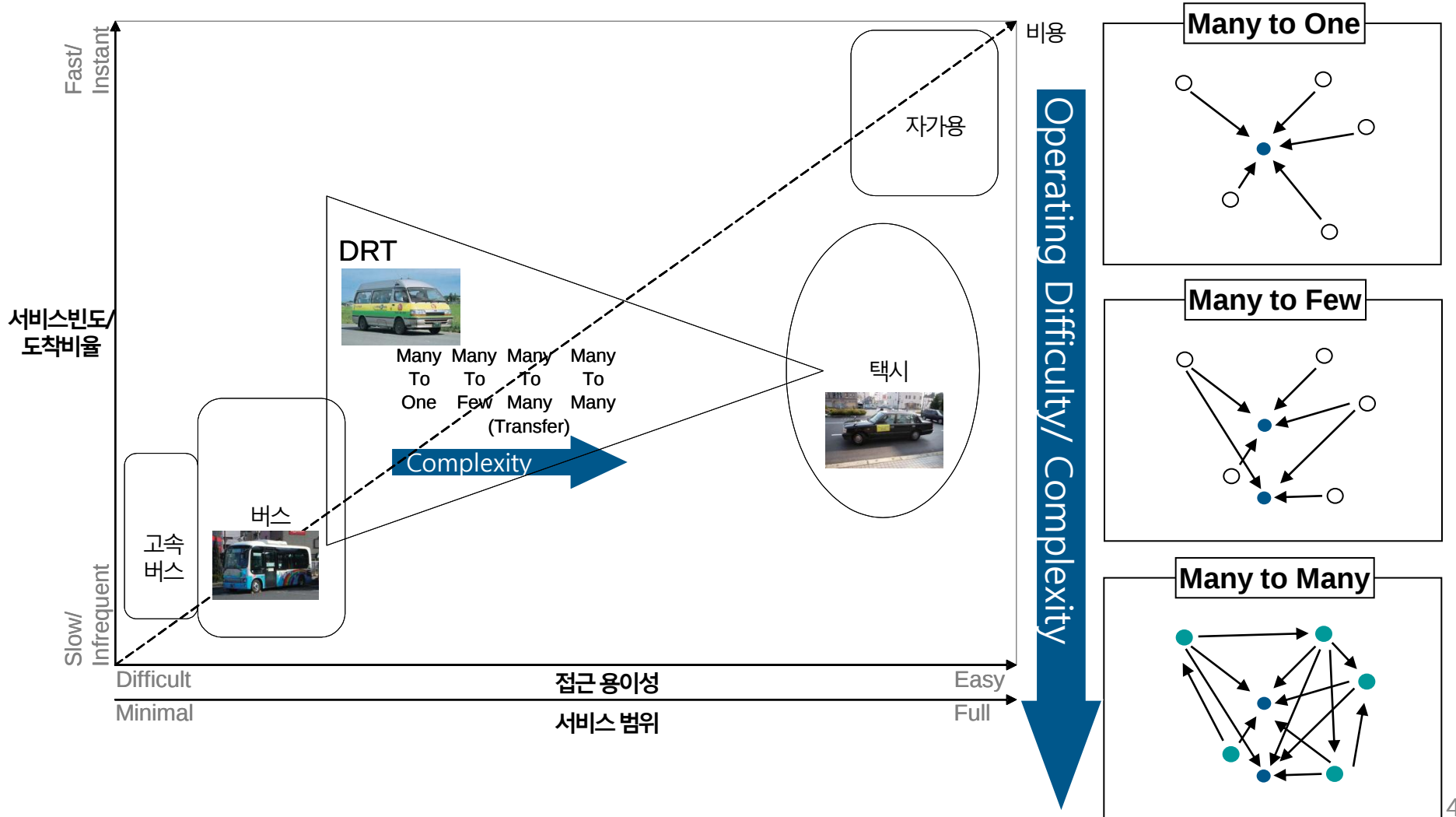
- 정규노선 → 수요응답(free)
- 정규시간 → 수요응답(free)
- 대형버스 → 소형승합(승용)



대중교통서비스 유연화 수단 및 기능

- 버스(합승)와 택시(문전서비스)의 중간영역인 **준대중교통**

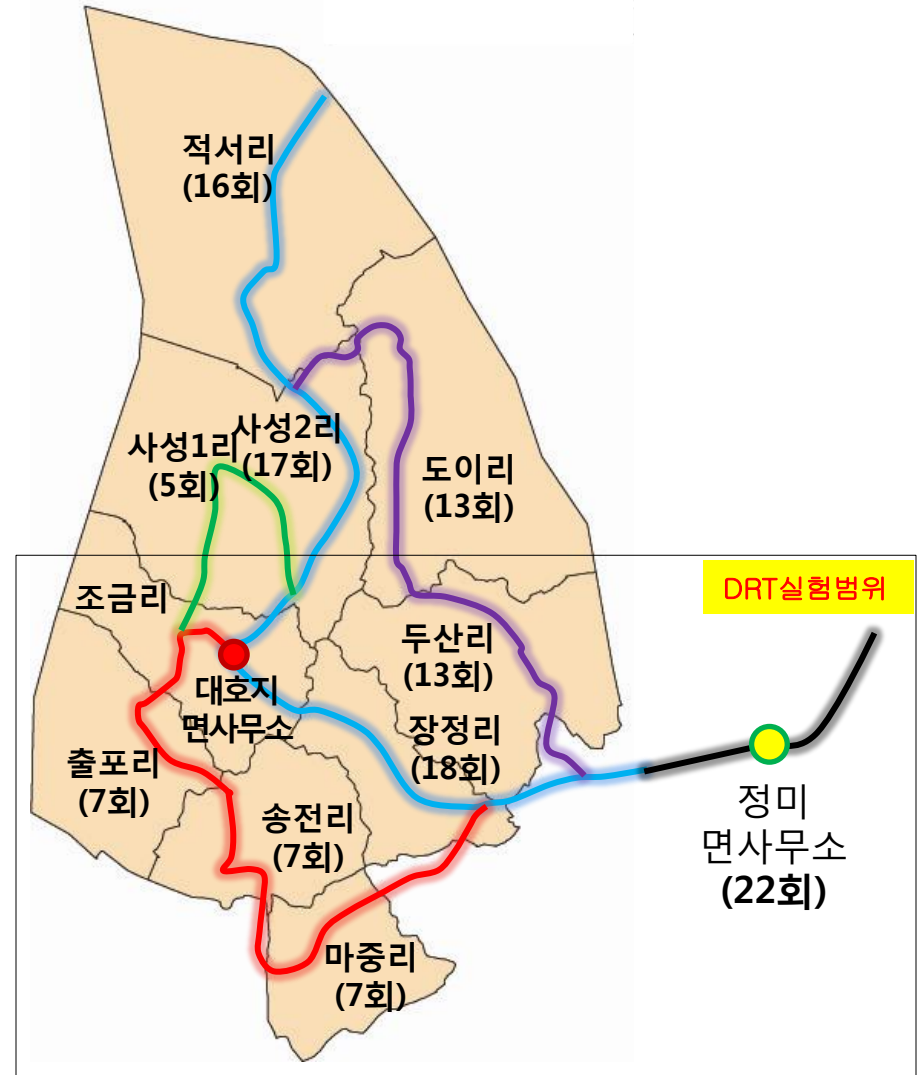
- 서비스수준(LOS)과 대상영역(지역)이 확장될수록 운영이 복잡해짐



대중교통서비스 유연화 가능성 조사

● 당진시 대호지면

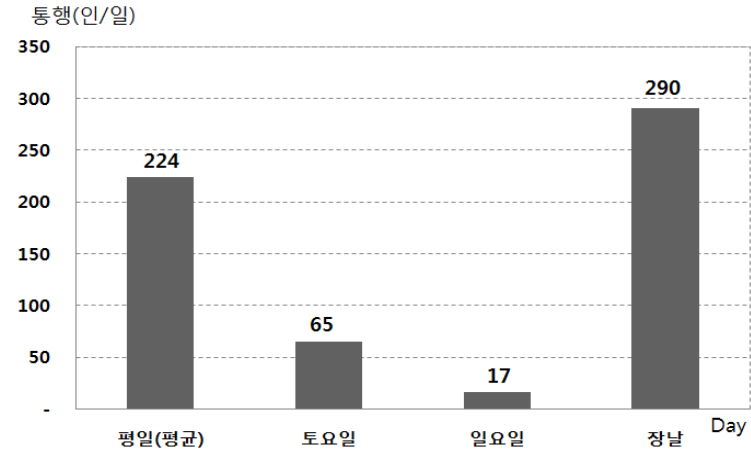
- 면적 (65.85km²)
- 인구 및 고령화율(61+)
 - 2,820명 중 1,171명 (41.5%)
 - 고령자(61+) 94.44% 독거
- 경제력
 - 가구평균 147만원
 - 농업 종사(88.10%)
- 교통수단현황
 - 버스(**43.94% 이용**, 고령자 선호)
 - 당진노선(06:15~21:15)
 - 택시(**0.23% 이용**)



대중교통서비스 유연화 가능성 조사

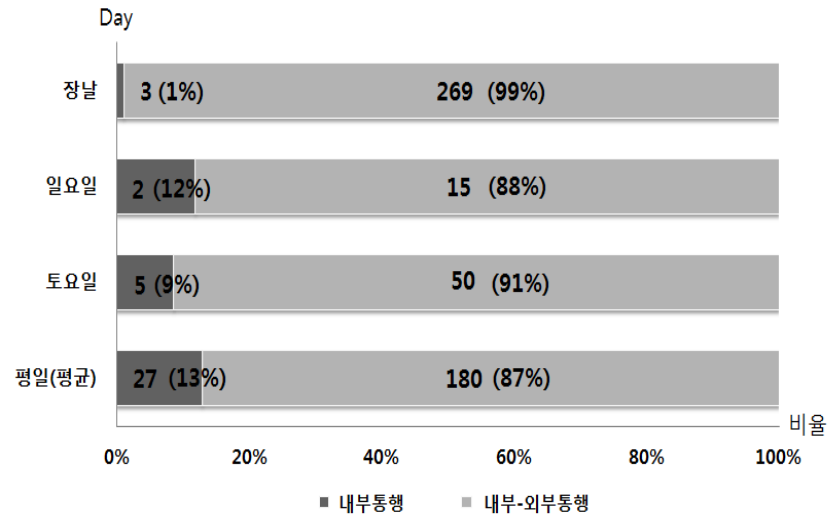
● 요일별 버스이용 통행패턴

- 장날 290 통행/일
- 평일 224 통행/일
- 토요일 65 통행/일
- 일요일 17 통행/일



● 내외부 통행량 비율

- 내부통행 1~13%(면 기능 弱)
 - 평일, 내부 통행 가장 많음
- 외부통행 87%~99%
 - 천이(정미면) 경유
 - 장날, 외부통행 가장 많음

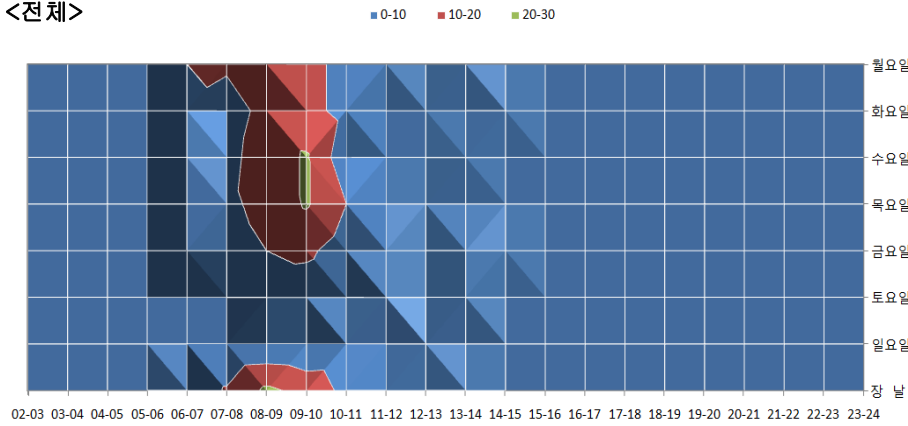


대중교통서비스 유연화 가능성 조사

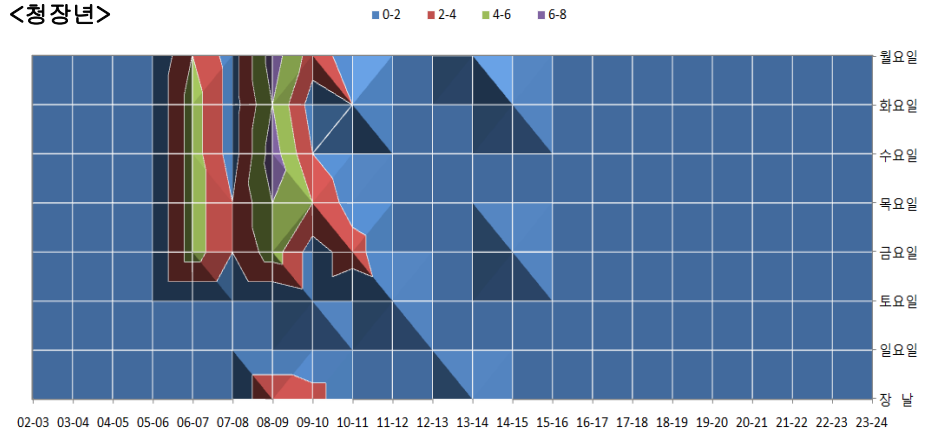
● 버스이용자 출발 통행 패턴

■ 05~11시 집중 (청장년 05~11시, 고령자 06~10시)

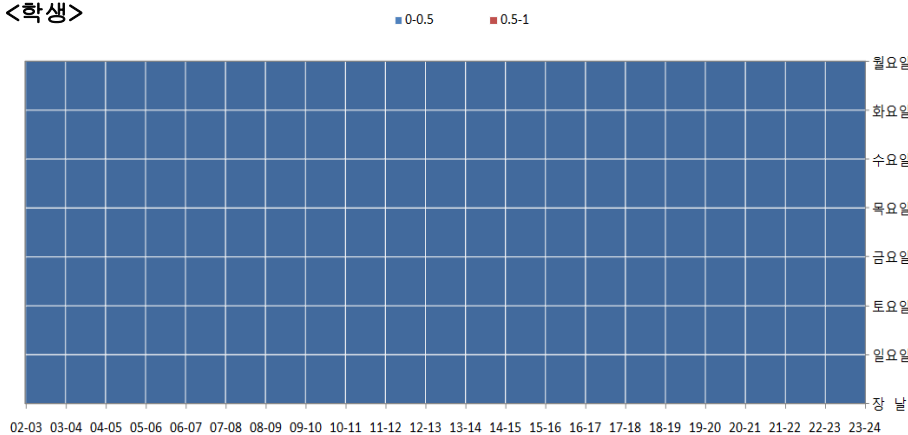
<전체>



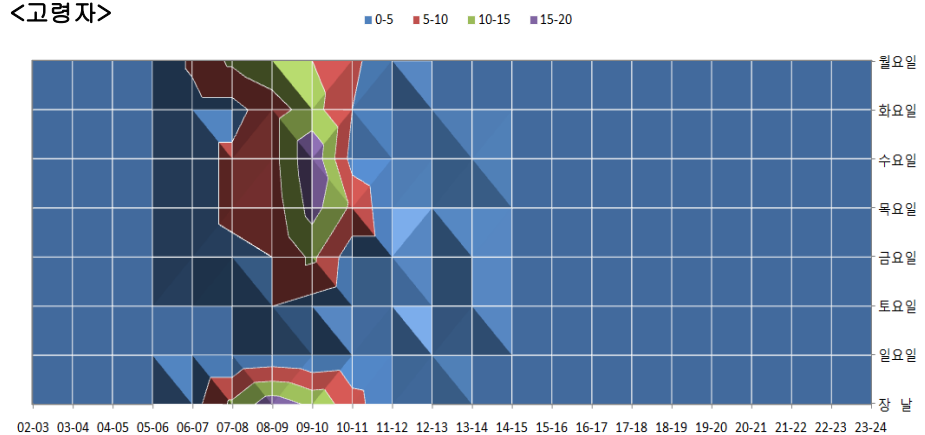
<청장년>



<학생>



<고령자>



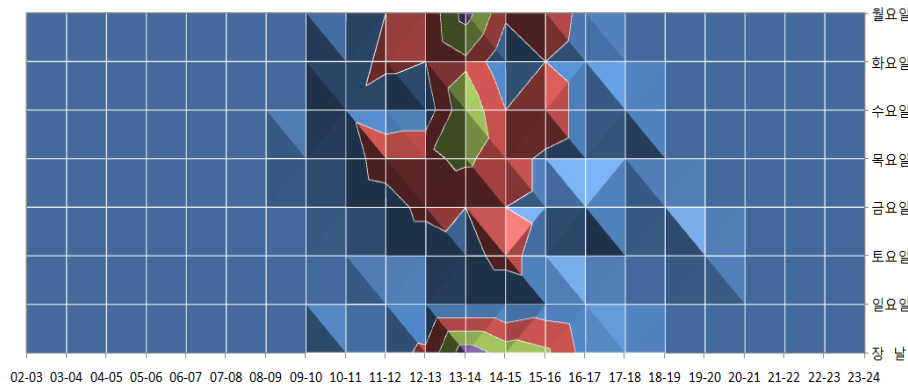
대중교통서비스 유연화 가능성 조사

● 버스이용자 귀가 통행 패턴

■ 11~17시 집중 (청장년 11~17시, 고령자 12~14시)

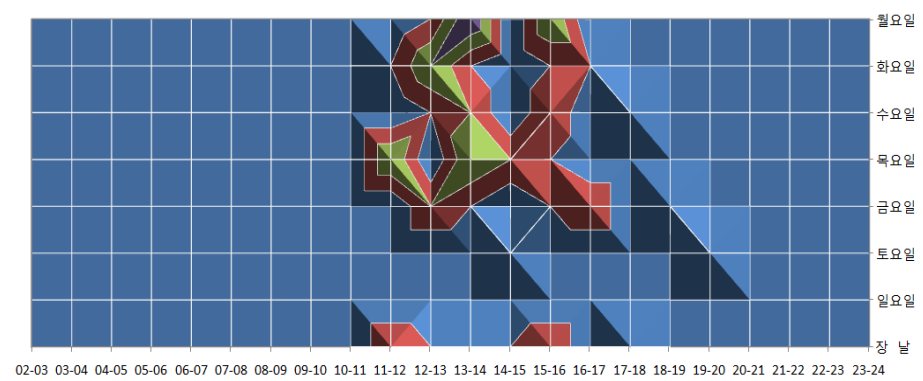
<전체>

■ 0-5 ■ 5-10 ■ 10-15 ■ 15-20



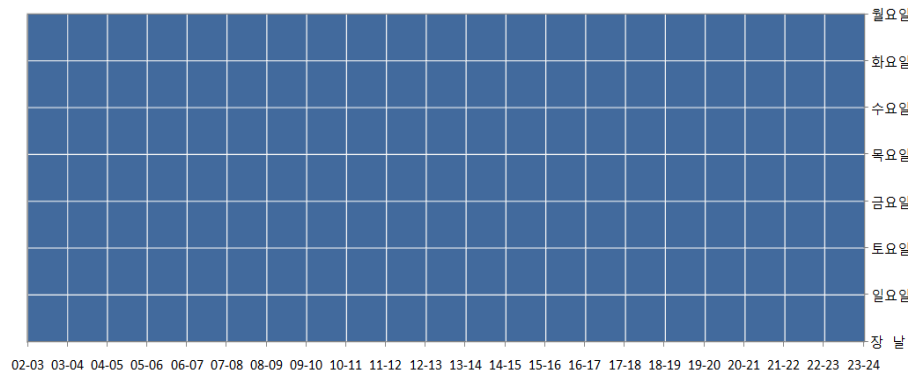
<청장년>

■ 0-1 ■ 1-2 ■ 2-3 ■ 3-4



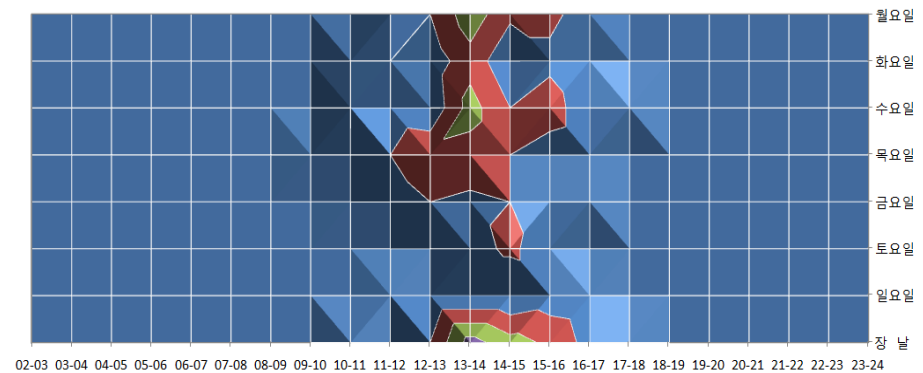
<학생>

■ 0-0.5 ■ 0.5-1



<고령자>

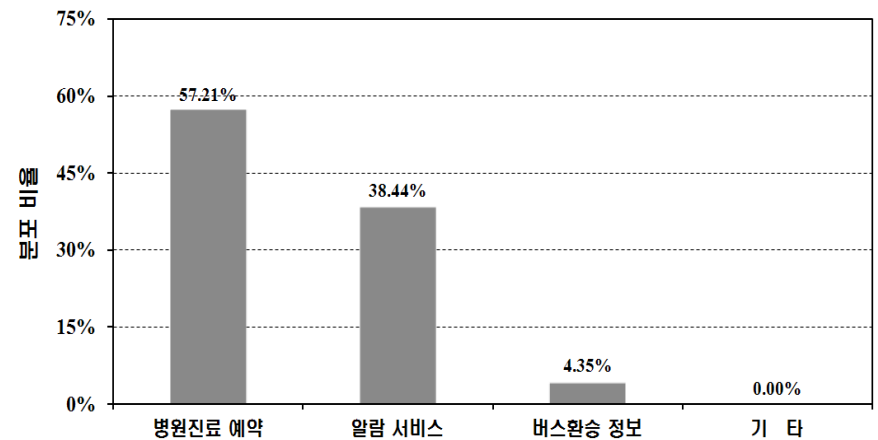
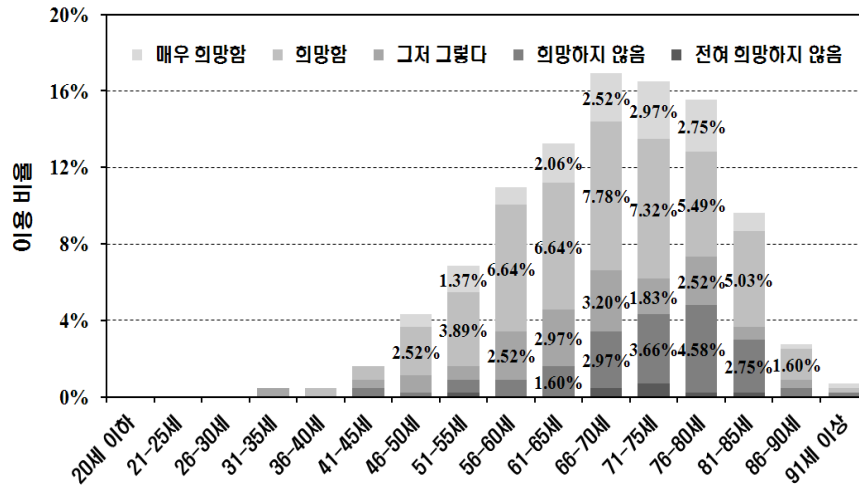
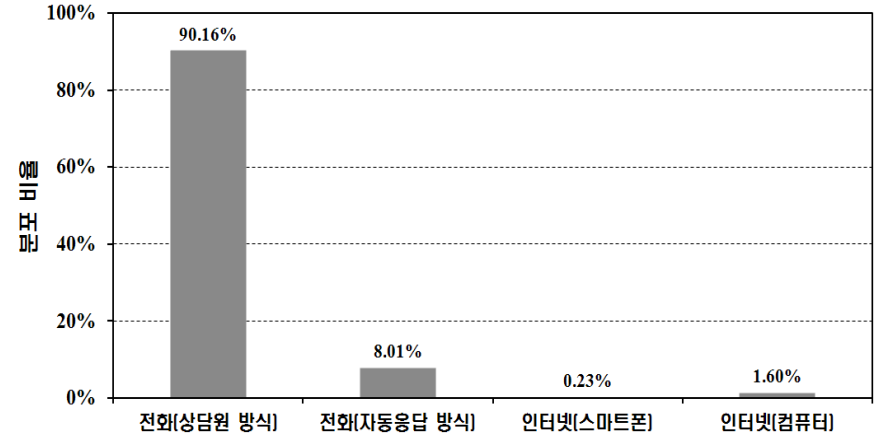
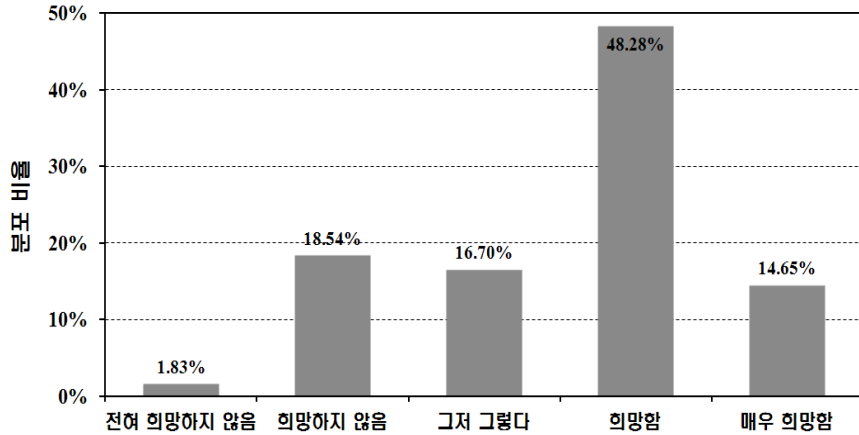
■ 0-5 ■ 5-10 ■ 10-15 ■ 15-20



대중교통서비스 유연화 가능성 조사

● DRT 선호의식

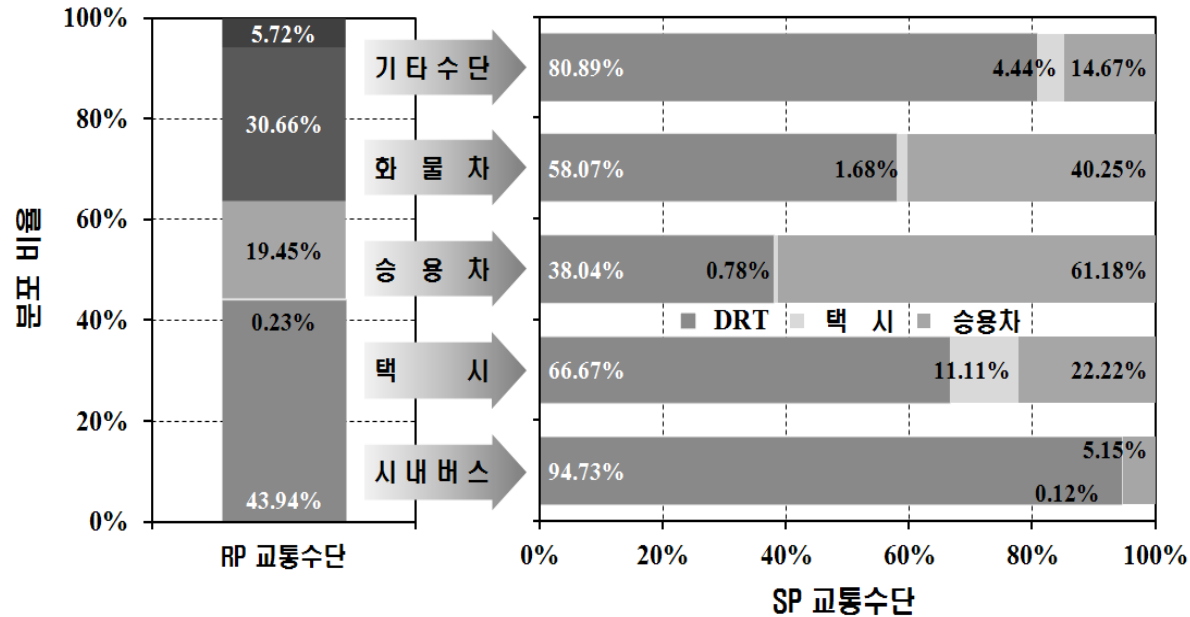
■ 도입 희망 62.93%(51세부터 증가), 전화(상담원방식) 90.16%, 병원진료예약 57.21%



대중교통서비스 유연화 가능성 조사

● SP 교통수단 전환율

- 시내버스 이용자 DRT로 전환율 높음 → 94.73%



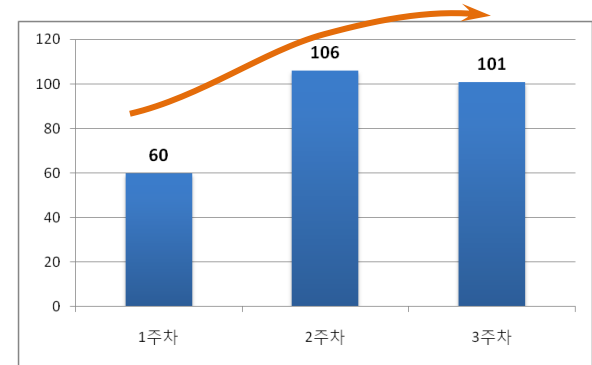
● DRT 편익가치 (1,000원 기준 → 지불의사액 1,464.15원)

- 접근성(집앞 승차) 162.55원
- 편리성(원하는 시간) 169.55원
- 편의성(대기시간) 개선 132.00원

대중교통서비스 유연화 가능성 실험 및 평가

● DRT 이용현황 → 홍보 & 口碑 효과

- 3주간 : 총 268명 (대부분 50대 이상)
 - 50대 이상(96.6%), 10대,20대(각각 1.5%)
- 평일 이용자 68.3% (1주 60명→3주 101명) 증가



● 당진시 장날 영향

- 장날 평균 탑승률 1.6명/회
- 평일(장날 제외) 평균 탑승률 2.6명/회

● 환승 저항감(이용객 58.7% 환승)

- 대호지면 내부통행 90.3%, 환승 9.7% (당진 92.3%, 서산 7.7%)

구분	합계	성별		연령별	
		남	여	50~60	70~80
문제되지 않음	58.7%	33.4%	61.3%	45.4%	55.0%
문제 됨	41.3%	66.3%	38.7%	54.6%	45.0%

※ 지역정서 : 환승시 이용수단별로 요금을 정산하는 것으로 이해

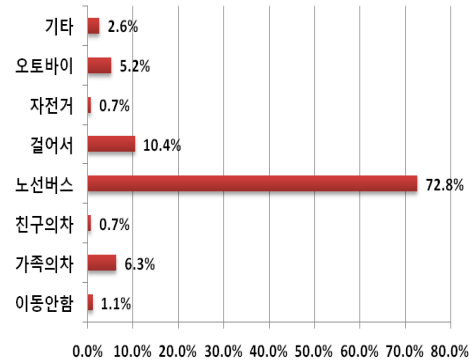
대중교통서비스 유연화 가능성 실험 및 평가

● DRT 서비스 만족도

- 종합적으로 만족도 높음(74.9점→97.6점)
- "이동권 확보(원하는시간대이동)" 높음

● 수단전환 효과

- 버스(72.8%) → DRT
- 도보(10.4%) → DRT
- 1.1% 신규 수요 발생

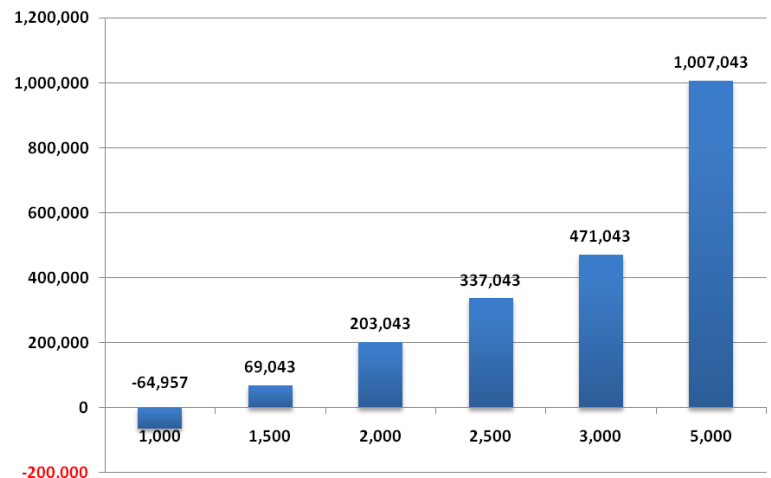
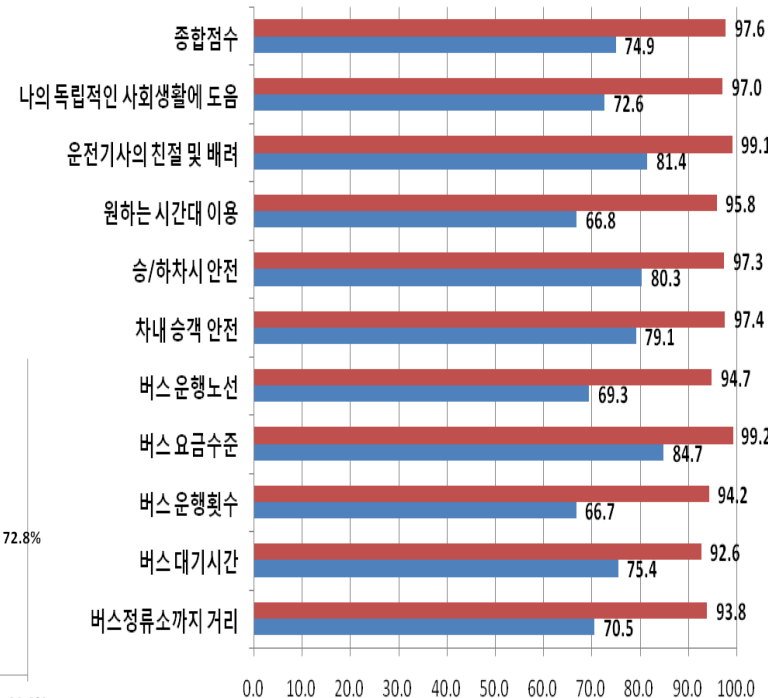


● DRT 요금 수입

- 최소 1,500원 → 유류비 해결 가능

총 주행거리(km)	유류비(원)	이용인원(명)	수입(원)
1,371	332,957	268	69,042

* 스타렉스 연비 7km/리터, 유류비 1700원/리터 적용



대중교통서비스 유연화 가능성 실험 및 평가

● 이용수요 추정

■ DRT 요금수준이 높을수록 이용수요 감소

- 1,000원 → 102.2명, 1,300원 → 101.5명, 1,500원 → 101.0명, 2,000원→99.8명

DRT요금(원)	수송분담률(RP+SP모형)			DRT 분담률		1개월통행OD(회)	1일이용수요(명)
	DRT	택시	승용차	차이	누적변화		
1,000	85.214	0.249	14.537	0.0%	0	5179.9	102.2
1,100	84.974	0.253	14.773	-0.3%	-0.3%	5168.4	102.0
1,200	84.730	0.257	15.013	-0.6%	-0.9%	5156.7	101.7
1,300	84.483	0.261	15.256	-0.9%	-1.7%	5144.8	101.5
1,400	84.233	0.265	15.502	-1.2%	-2.9%	5132.8	101.3
1,500	83.980	0.269	15.751	-1.4%	-4.3%	5120.6	101.0
1,600	83.723	0.274	16.004	-1.8%	-6.1%	5108.3	100.8
1,700	83.463	0.278	16.259	-2.1%	-8.1%	5095.8	100.5
1,800	83.199	0.282	16.518	-2.4%	-10.5%	5083.2	100.3
1,900	82.932	0.287	16.781	-2.7%	-13.2%	5070.4	100.0
2,000	82.662	0.291	17.046	-3.0%	-16.2%	5057.4	99.8

대중교통서비스 유연화 가능성 실험 및 평가

● DRT 서비스 차량 대수

■ 소형승합차 2대 투입 (차량 투입 시나리오)

- 평일(월~금) 07시 수요 8~10회로 많음 → 12인승 승합 1대 필요
- 장날 09시 발생수요 12명 상회 → 12인승 승합 1대 외 차량 필요

요일	오전 첨두		오후 첨두		대응 차량
	시간대	최대수요(회)	시간대	최대수요(회)	
월	07시, 09시	10	13시	6	12인승
화	07시	8	14시	4	12인승
수	09시	9	15시	4	12인승
목	07시	8	12시	4	12인승
금	07시	8	12시	2	12인승
토	09시	4	14시	5	12인승
일	-	-	-	-	12인승
장날	09시	13	14시	6	12인승 외 1대

대중교통서비스 유연화 가능성 실험 및 평가

● 평가항목

구분	내용 및 비용
DRT 예약데스크 구성	- pc 1식 (200만원, 내구연한 5년 적용) - 홈페이지 구축 (100만원, 1회)
DRT 차량 장비	- 교통카드 단말기 (200만원/1식) - 네비게이션 (50만원/1식)
인건비	- DRT 운전자 (300만원/월, 인건비상승률 4.1%, 퇴직금 적용) - 오퍼레이터 (200만원/월, 인건비상승률 4.1%, 퇴직금 적용)
DRT 운행비용	- 주행거리(1개월 14,880km, 적용) - 유류비 (12인승 스타렉스 7km/ℓ 적용, 경유 1,700원/ℓ 적용) - 택시운행손실보조금 없음(마을택시 없음) - 예비비(100만원/월, 차량관리비, 예약데스크 운영 포함)
기존 버스 손실보상금	- 국토해양부 손실보상 산정식(기준승차인원) 불변 적용 - 152,590,701원

대중교통서비스 유연화 가능성 실험 및 평가

● DRT 요금수준에 따른 운행비용 추정결과(10년 합계)

■ 요금이 높아질수록 DRT 운행비용 감소

구분	단가(천원)	DRT 요금			
		1000원	1300원	1500원	2000원
PC(1식)*	2,000	4,000	4,000	4,000	4,000
차량구입비(2대)	35,000	70,000	70,000	70,000	70,000
교통카드단말기(2식)*	2,000	8,000	8,000	8,000	8,000
네비게이션(2식)*	500	2,000	2,000	2,000	2,000
홈페이지(1식)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
오퍼레이터(1명)	2,000	313,610	313,610	313,610	313,610
운전사(2명)	3,000	940,831	940,831	940,831	940,831
요금수입	-5,720	-686,400	-802,560	-921,720	-1,213,800
유류비	4,552	546,240	546,240	546,240	546,240
예비비	1,000	120,000	120,000	120,000	120,000
합계	-	1,319,281	1,203,121	1,083,961	791,881

주1 : *는 5년 주기로 재구입

대중교통서비스 유연화 가능성 실험 및 평가

● DRT 도입 경제적 타당성 분석결과

■ DRT 요금 1,000원 이상 → 경제적 타당성 확보 가능

- DRT 요금 1,000원 → 기존버스(1,158,127천원) 대비 DRT(1,047,368원) 9.6% 비용 감소
- DRT 요금 1,300원 → 기존버스(1,158,127천원) 대비 DRT(954,995원) 17.5% 비용 감소

구분	할인율 적용 전					할인율 적용 후				
	기존 손실비용 (천원)	DRT 이용 요금별 운행비용 (천원)				기존 손실비용 (천원)	DRT 이용 요금별 운행비용 (천원)			
		1100원	1300원	1500원	2000원		1100원	1300원	1500원	2000원
1년차	152,591	179,984	168,368	156,452	127,244	152,591	179,984	168,368	156,452	127,244
2년차	152,591	106,248	94,632	82,716	53,508	137,095	100,709	89,699	78,404	50,718
3년차	152,591	110,687	99,071	87,155	57,947	129,948	99,447	89,011	78,305	52,063
4년차	152,591	115,308	103,692	91,776	62,568	123,174	98,198	88,306	78,158	53,284
5년차	152,591	120,118	108,502	96,586	67,378	116,752	96,961	87,585	77,966	54,389
6년차	152,591	132,125	120,509	108,593	79,385	110,666	101,093	92,206	83,088	60,740
7년차	152,591	130,338	118,722	106,806	77,598	104,896	94,527	86,103	77,461	56,278
8년차	152,591	135,765	124,149	112,233	83,025	99,428	93,330	85,345	77,153	57,074
9년차	152,591	141,414	129,798	117,882	88,674	94,244	92,145	84,576	76,812	57,780
10년차	152,591	147,294	135,678	123,762	94,554	89,331	90,973	83,799	76,439	58,399
합계	1,525,907	1,319,281	1,203,121	1,083,961	791,881	1,158,127	1,047,368	954,995	860,237	627,969

정책 제언

● 시범사업 추진

- 모의실험(3주간) 동안 지역주민의 참여도는 시간 경과와 함께 급속히 증가하였고, 높은 만족도를 보였으나, 체험기간이 짧아 지속가능성에 대한 검토가 부족하였음
→ 시범사업을 통해 DRT의 도입을 위한 면밀한 검토가 필요할 것으로 판단됨

● 예약 배차 프로그램 개발

- 중앙정부가 GIS 기반의 예약 배차 프로그램을 개발하여 지방자치단체에 무상으로 보급하는 조치가 필요함

● DRT 정착을 위한 재정지원 관련 제도 개선

- 수요응답형 여객운송사업을 규정한 “여객자동차운수사업법”의 일부개정이 ‘13년 말에 국회의결에 따라 「여객자동차운수사업법」 제50조의 재정지원에 대한 법적 근거가 마련되었다 하더라도 DRT 도입의 초기 정착의 안정화를 위해 차량구입 및 시스템 구축 소요비용을 중앙정부가 지원할 수 있도록 제도적 개선이 필요함

● DRT 설계 및 관리 전문인력 확보

- DRT 설계와 관련하여 소프트웨어뿐만 아니라 하드웨어적인 부문까지도 지역성을 반영할 수 있는 전문적인 노하우를 지닌 전문인력 확보가 필요함